

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ  
«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **БЕЗОПАСНЫЙ СЕВЕР – ЧИСТАЯ АРКТИКА**

*Материалы  
IV Всероссийской научно-практической конференции*

Сургут  
2022

**УДК 581.5+630\*18**  
**ББК 43+28.58**  
**Б 40**

**Б 40 Безопасный Север – чистая Арктика:** Сборник материалов  
IV Всероссийской научно-практической конференции, Сургут, 11-12 ноября 2021 г. /  
ред. А.А. Исаев; Сургутский государственный университет. – Сургут: СурГУ, 2022. – 138 с.

**ISBN 978-5-89545-540-1**

Сборник содержит материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Безопасный Север – чистая Арктика», целью которой являлось рассмотрение актуальных проблем экологии и безопасности Северных территорий, влияния индустриализации на уникальную экосистему Арктики; устойчивого природопользования и сбережения экосистем Севера и Арктики; экологических требований к хозяйственной деятельности в российской Арктике; укрепления системы особо охраняемых природных территорий; сохранения традиционной деятельности и территорий традиционного природопользования; зеленых технологий; урбанистики северных и арктических регионов; развития возобновляемой энергетики и автономных источников энергии.

Издание предназначено для учёных, преподавателей, аспирантов и студентов, а также для всех, кого интересуют проблемы природопользования и сбережения экосистем Севера и Арктики.

**Редакционная коллегия:**

Кравченко Инесса Вячеславовна, канд. биол. наук  
Кузнецова Юлия Вадимовна, канд. тех. наук  
Макаров Петр Николаевич, канд. биол. наук, доцент  
Сергиенко Наталья Анатольевна, канд. фил. наук, доцент  
Ставрук Марина Александровна, канд. пед. наук, доцент  
Стариков Владимир Павлович, д-р биол. наук, профессор  
Филиппова Наталья Алексеевна, д-р юр. наук, профессор

**ISBN 978-5-89545-540-1**

**УДК 581.5+630\*18**  
**ББК 43+28.58**

© БУ ВО «Сургутский  
государственный университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

*Панельная дискуссия:*

### ИССЛЕДОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ «ЗЕЛЁНОЙ» ТРАНСФОРМАЦИИ И ESG-СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ СЕВЕРА И АРКТИКИ

*Зарубина Л.В.*

**Лесные культуры как метод рекультивации нарушенных земель  
в нефтепромышленной зоне Арктики**

7

*Параллель:*

### УМНОЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЛЕСОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

*Зиннер Н.С.*

**Опыт интродукции лекарственных растений  
в Сибирском ботаническом саду Томского государственного университета**

12

*Казиева А. Ю., Макарова Т. А., Самойленко З. А., Гулакова Н. М.*

**Выращивание лапчатки кустарниковой методом гидропоники**

15

*Киселева Е. О.*

**Развитие ситифермерства на северных территориях как аспект их развития  
без давления на экологическую среду в рамках сохранения природного наследия**

21

*Макаров С. С., Чудецкий А. И.*

**Адаптация княженики арктической (*rubus arcticus* L.)  
к нестерильным условиям *ex vitro* с применением современных биопрепаратов**

24

*Моисеева Е. А., Макаров П. Н.*

**Эффективность козлятника восточного как сидеральной культуры  
в условиях севера Тюменской области**

28

*Мулюкин М. А., Кравченко И. В., Самойленко З. А., Остроушко Ю. В., Гулакова Н. М.,  
Макарова Т. А.*

**Содержание дубильных веществ в траве зверобоя продырявленного,  
выращенного гидропонным методом**

32

*Чудецкий А. И., Макаров С. С.*

**Адаптация красники (*vaccinium praestans* Lamb.) *ex vitro*  
с применением современных стимуляторов роста**

36

*Юшкевич Д. П.*

**Воздействие лесозаготовительной отрасли и деревообработки  
на окружающую среду Ханты-Мансийского автономного округа – Югры**

40

*Параллель:*

### СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, АДАПТАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРА И АРКТИКИ

<i>Бабушкин Е. С.</i> <b>Вселенцы у границ Югры – чужеродные пресноводные моллюски: видовой состав, вероятные пути распространения и последствия</b>	44
<i>Болотнов В.П., Игнатьева А.В., Данишевский Н.В.</i> <b>Оценка природоохранной ценности природного парка «Нумто» на территории Югры по методике Всемирного фонда дикой природы России</b>	48
<i>Бородин А.В., Петухов В.А., Стариков В.П.</i> <b>Красная полёвка (<i>myodes rutilus</i>) в слиянии рек Оби и Иртыша</b>	53
<i>Гадельшина С.Р., Ямпольская Т.Д.</i> <b>Эколого-геохимическая характеристика озера Вачлор</b>	57
<i>Емцев А. А.</i> <b>Заметки о птицах Салмановского нефтегазоконденсатного месторождения (осенний аспект)</b>	61
<i>Магомадова З.К., Ямпольская Т.Д.</i> <b>Носительство бактерий рода <i>staphylococcus</i> средней возрастной группы населения и их свойства</b>	68
<i>Проворова О.В., Вершинина А.Н.</i> <b>Физиологическое состояние культуры водоросли <i>chlorella vulgaris</i> при биотестировании воды реки Аган (Варьёганское нефтегазовое месторождение)</b>	73
<i>Стариков В.П., Берников К.А., Сарапульцева Е.С., Наконечный Н.В., Кравченко В.Н., Морозкина А.В., Петухов В.А., Ваганова Е.А.</i> <b>Эколого-фаунистический мониторинг мелких млекопитающих Сургутского заказника</b>	76
<i>Шорникова Е.А.</i> <b>Обоснование необходимости разработки региональных нормативов химических веществ в водных объектах среднего Приобья (на примере общего железа и хлоридов)</b>	80
<i>Параллель:</i> <b>«ЗЕЛЁНЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ</b>	
<i>Бердникова А.А., Машнич В.В., Павлова А.А., Мамец А.С.</i> <b>Влияние углеводородного состава на воспламеняемость дизельных топлив с учетом межмолекулярных взаимодействий</b>	84
<i>Комлев В.Н.</i> <b>О возможном в контексте радиационной опасности гидрогеологическом контакте поруд Западно-сибирской плиты и участка «Енисейский» Сибирской платформы</b>	88
<i>Нехорошев С.В., Нехорошева А.В., Горников Н.В.</i> <b>Перспективы применения сублимированного пищевого растительного сырья на территории ХМАО-Югры</b>	91

*Параллель:*  
**АДАПТАЦИЯ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА  
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ  
И ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА (ПРАВОВОЙ АСПЕКТ)**

*Ельмендеева Л. В.*

- Правовые направления минимизации экологических рисков территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера от лесных пожаров** 94

*Параллель:*  
**РОССИЯ В АРКТИЧЕСКОМ ДИАЛОГЕ  
RUSSIA IN THE ARCTIC DIALOGUE**

*Antonova D.N., Dobrynina A.V.*

- Development of small business in the Arctic zone** 97

*Bammaeva S.M., Sitnikova A.Yu.*

- Environmental education in teaching english at schools in KHMAO-UGRA** 99

*Gavrilenko M.T., Kolpakov D.R.*

- Automated systems for monitoring gas leaks from pipelines in UGRA** 102

*Gramma D.V.*

- Modern approaches to studying a foreign language at the university in the conditions of the north** 104

*Dadadzhanova R.O., Kiseleva E.M.*

- The problem of industrial and domestic waste disposal in the Arctic region** 107

*Pichueva A.V., Dzhafarov R. S.*

- Environmental culture of construction students: case of Surgut state university** 109

*Dolgov E.V., Sitnikova A.Y.*

- «Green» bonds as an environment protection tool in the northern regions of Russia** 112

*Zaitov A. D., Ivacheva D. S.*

- Risks of mental and behavioral disorders in unfavorable northern conditions** 115

*Kaishaeva K.O., Stavruk M.A.*

- The problem of melting glaciers in the arctic zone and its consequences** 117

*Kulikov E.D., Konurbaeva T.N.*

- Satellite communication in the development of the arctic region** 120

*Litovchenko A.S.*

- Psychological stress in students of northern universities** 122

*Olennikova K. A.*

- Finances of the municipal budgetary institution of culture of Surgut centralized library named after A.S. Pushkin** 125

*Khisamova L.E., Safina O.D.*

**Igloo design as a prototype of habitation in the northern territory** 128

*Tsarskaya T.S.*

**Development of general professional competence-2 (gpc-2) in medical students  
at Surgut state university (based on ‘foreign language’ syllabus)** 131

*Chesnokova N. E., Shukurova I. V.*

**The development of students’ universal competences by means of regional studies  
in foreign language learning** 135

*Панельная дискуссия:*  
**ИССЛЕДОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ «ЗЕЛЁНОЙ» ТРАНСФОРМАЦИИ  
И ESG-СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ СЕВЕРА И АРКТИКИ**

УДК: 630\*232.43+630\*91

**ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ КАК МЕТОД РЕКУЛЬТИВАЦИИ  
НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОЙ ЗОНЕ АРКТИКИ**

**Зарубина Л.В.**

*Вологодская молочнохозяйственная академия, г. Вологда,  
e-mail:liliya270975@yandex.ru*

**Аннотация.** Одним из эффективных способов восстановления нарушенных земель в зонах добычи полезных ископаемых может быть их рекультивация путем создания на них лесных культур. Имеющийся опыт создания лесных культур сосны в арктической зоне Архангельской области указывает на возможность достижения их высокой устойчивости к холодам в этом районе с помощью удобрений.

**Ключевые слова:** арктическая зона, лесные культуры сосны, минеральные удобрения, фотосинтез, дыхание

**FOREST CROPS AS A METHOD FOR RECLAIMING  
DISTURBED LANDS IN THE OIL AND GAS FIELD ZONE OF THE ARCTIC**

**L.V. Zarubina**

*Vologda Dairy Academy, Vologda, email:liliya270975@yandex.ru*

**Annotation.** One of the effective ways to restore disturbed lands in mining zones can be their reclamation by creating forest crops on them. The existing experience of creating pine forest plantations in the Arctic zone of the Arkhangelsk region indicates the possibility of achieving their high resistance to cold weather in this area with the help of fertilizers.

**Keywords:** arctic zone, pine forests, mineral fertilizers, photosynthesis, respiration.

Леса арктической зоны выполняют важные биосферные и экологические функции, определяют климатические и почвенно-гидрологические условия водных бассейнов и территорий, служат определенным барьером для перемещения на континент холодных арктических масс. Считается, что многие жизненно важные процессы у арктических растений часто протекают при пороговых значениях экологических факторов, а их адаптация к природно-климатическим условиям Арктики и Крайнего Севера обеспечивается специфическими изменениями в их метаболизме [4]. Поэтому проблема восстановления притундровых лесов в связи с возросшим уровнем и непрекращающейся интенсификацией освоения природных богатств этой зоны, их возможность использования для рекультивации нарушенных земель в местах добычи полезных ископаемых, в настоящее время приобретает особенно важное народнохозяйственное значение как в научном, так и в прикладном аспектах.

Цель исследования: изучить особенности роста лесных культур сосны в арктической зоне с целью возможного их использования для рекультивации нарушенных земель в местах промышленной разработки полезных ископаемых.

Исследование выполнено на территории арктической природно-климатической зоны Архангельской области, на северной границе ареала распространения сосны обыкновенной: в Лешуконском районе (о/п Зубово, 65°50' с. ш., площадь л/к сосны около 20 га), Ненецком АО (о/п Таратинское, 67°50' с. ш., площадь л/к сосны 7 га). Данное исследование явилось частью многоцелевого комплексного изучения северных сосняков лишайниковых, и было посвящено изучению мониторинга физиологических и ростовых процессов у сосны в 12-летних культурах сосняка лишайникового, созданных в 1993 г. посадкой 3-летних саженцев сосны под меч Колесова. Общая площадь лесных культур около 27 га. На обоих участках культур почва песчаный подзол на глубоких древнеаллювиальных крайне бедных азотом песках. Расстояние между посадочными местами в рядах 1 м, между рядами 2 м. Перед посадкой корневая система саженцев обмакивалась в раствор коровяка (смесь коровьего помета и глины с добавлением пестицидов (ДДТ) с целью защиты корней от корневых вредителей). Поскольку северные лесные почвы весьма бедны минеральными элементами, особенно азотом [9], поэтому для повышения их плодородия и усиления роста сосны было решено дополнительно внести в культуры сосны минеральные удобрения. Результаты почвенных анализов показали, что перед внесением удобрения содержание общего азота в почвенном профиле 5–10 см составляло не более 0,93 %, в слое 10–20 см обнаружены лишь его следы. После внесения азотного удобрения содержание азота в указанных слоях почвы в сентябре возросло: до 1,30 и 0,05% соответственно. Для внесения удобрений были оборудованы специальные площадки. Размер опытных и контрольных площадок был принят равным 0,02 га. Удобрения внесены во влажную почву перед началом вегетационного периода по схеме: (N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>60</sub>; N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>; N<sub>90</sub>K<sub>60</sub>; N<sub>90</sub>; P<sub>120</sub>K<sub>60</sub>; P<sub>120</sub>; K<sub>60</sub>), кг/га действующего вещества в дозах согласно литературным рекомендациям [8,10]. Контролем служил не удобренный участок лесных культур сосны. Опыт заложен в двухкратной повторности (рисунок).

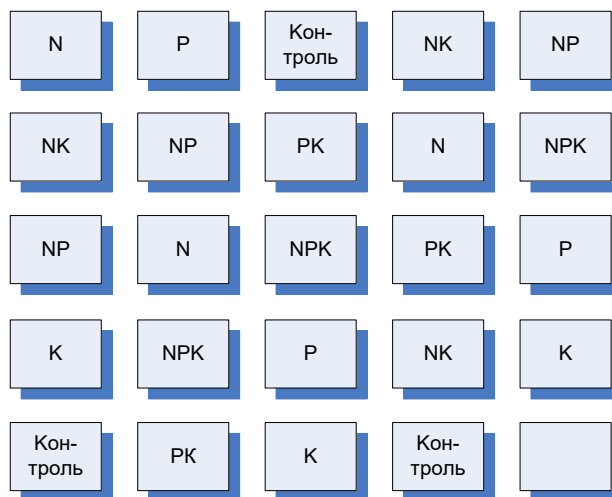


Рис. Схема расположения опытных площадок на опытном полигоне «Зубово».

В качестве азотного удобрения использовали гранулированную мочевины (карбамид), фосфорного - двойной суперфосфат, калийного - хлористый калий. В число изучаемых физиологических процессов у сосны входило: интенсивности фотосинтеза и интенсивности дыхания корней и хвои. Возраст культур ко времени проведения исследований 12 лет, высота сосны 1,2-1,5 м.

При изучении интенсивности фотосинтеза использовали изотопный метод радиоуглеродной метки [2]. Интенсивность дыхания хвои и корней определялась методом Бойсен-Йенсена с помощью учета выделяющегося CO<sub>2</sub> путем титрования опытных и



контрольных растворов слабой щавелевой кислотой с добавлением в растворы по 2-3 капель фенолфталеина для их окрашивания [1].

Результаты исследований показали (табл. 1), что в арктической зоне в летний период корни молодой сосны дышат с интенсивностью 0,9-1,2 мг СО<sub>2</sub>/(г·ч). Наиболее активно корни выделяют СО<sub>2</sub> в первой половине вегетационного периода, когда происходит интенсивный рост вегетативных побегов. В августе, несмотря на относительно благоприятные погодные условия, активность дыхания корней у сосны по сравнению с началом вегетационного периода, значительно ослабевает. Внесенные удобрения усилили выделение СО<sub>2</sub> корнями. Под влиянием удобрений возросла интенсивность дыхания, как мелких корневых окончаний, так и проводящих корней (табл. 1).

Таблица 1. Влияние удобрений на дыхание корней сосны в 12-летних культурах сосняка лишайникового (мг СО<sub>2</sub>/(г·ч) при температуре 15,5 °С

Корни	Вариант опыта							
	Контроль	N	P	K	PK	NK	NP	NPK
Мелкие	1,1	1,5	1,2	0,9	1,0	1,2	1,6	1,2
Проводящие	0,6	1,1	0,8	0,6	0,7	0,8	1,2	0,8

Дыхание корней у сосны активизировалось сразу, как только удобрения поступили в почву. В июне у удобренных сосенок количество выделяемой СО<sub>2</sub> при дыхании корней превышало контроль на 9-38%. Особенно существенные различия наблюдались между контролем и вариантами с внесенным в них азотом (N, NPK, NP и NK). Достоверность различий по критерию Стьюдента ( $t_{st0,95} = 0,8-4,2$ ). Эта активизация дыхания корней после внесения минеральных удобрений, прежде всего, была обусловлена молодыми ассимилятами, интенсивно притекающими к корням из кроны [3,6]. В дальнейшем, до конца вегетации, дыхание корней у опытных растений также продолжало оставаться более высоким, чем у контрольных растений.

Результаты влияния отдельных биогенных элементов и их сочетаний на фотосинтез 12-летних культур сосны на второй год представлены в таблице 2. Все виды удобрений положительно влияли на интенсивность фотосинтеза. Особенно значительное повышение фотосинтеза (на 29%), как и дыхания корней, вызвало азотное удобрение. Небольшое (на 17%) повышение скорости ассимиляции СО<sub>2</sub> хвоей отмечалось и при внесении в почву фосфора. Менее всего (на 6%) фотосинтез повысился под влиянием калийного удобрения. В первый год на площадках с этим удобрением в ряде определений у сосны наблюдалось небольшое падение скорости фотосинтеза, что расценивалось нами как результат ингибирующего действия на ассимиляционный аппарат иона хлора, содержащегося в хлористом калии [5].

Таблица 2 - Влияние минеральных удобрений на интенсивность фотосинтеза 12-летних культур сосны (мг СО<sub>2</sub>/(г·ч), на второй год

Дата	Освещенность, тыс. лк	Вариант опыта							
		Контроль	NPK	PK	NK	NP	N	P	K
14.06	56,9	25,9	39,3	34,0	38,2	37,6	38,5	33,6	27,7
	36,0	30,5	37,6	32,0	36,6	39,6	34,7	34,3	29,5
	44,5	22,9	34,5	26,6	32,0	31,1	34,0	26,5	28,8
3.08	45,0	25,5	33,5	29,7	29,3	32,6	27,5	25,5	25,6
	53,0	23,0	38,7	28,0	33,0	35,0	30,1	28,0	25,1
	26,5	23,6	29,0	26,8	31,0	30,2	28,6	25,6	23,4
Средние		25,2	35,5	29,6	33,4	34,3	32,2	29,6	26,9
% %		100	142	120	133	136	128	117	106

В следующие два года калийное удобрение также способствовало небольшому повышению интенсивности фотосинтеза (на 6–10 % по сравнению с контролем). Добавление к калию фосфора мало способствовало повышению интенсивности фотосинтеза. Действие на фотосинтез азота, фосфора и калия еще больше усиливалось, когда эти элементы вносились комплексно. Полное удобрение (NPK) на второй год вызвало максимальное (на 42%) повышение фотосинтеза, которое составило 29,0–39,3 мг CO<sub>2</sub>/(г·ч), однако оно не обеспечивало суммированного эффекта от каждого из этих отдельно взятых элементов. В то же время исключение из питательной смеси одного из указанных элементов приводило к снижению скорости фотосинтеза. Особенно сильное снижение интенсивности фотосинтеза происходило при отсутствии в питательном составе азота. Исключение из питательной смеси фосфора также привело к небольшому снижению интенсивности фотосинтеза, в то время как удаление из ее состава калия не влияло на скорость фотосинтеза.

Под влиянием удобрений значительно улучшился листовый индекс кроны сосны (табл. 3). Через четыре года на площадках с полным удобрением (вариант (N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>60</sub>) хвоя стала длиннее на 32%, ширина на 91%, толщина на 33%. Ширина годичного слоя древесины увеличилась с 0,59 мм до 1,20 мм, длина главного побега с 8,3 см до 11,2 см.

Таблица 3. Влияние минеральных удобрений на длину и массу 100 парных хвоинок сосны в 12-летних культурах сосняка лишайникового

Показатели	Варианты опыта							
	Контроль	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
Длина, см	343	460	395	365	493	442	420	453
Масса, г	2,79	4,42	3,60	2,95	5,16	4,50	4,00	5,35

Таким образом, создание в арктической зоне Архангельской области лесных культур сосны с использованием минеральных удобрений возможно и вполне оправдано, а с экологической стороны оно просто необходимо для повышения лесистости и улучшения в регионе экологической обстановки. Минеральные удобрения (особенно азот) у сосны приводят к перестройке всего комплекса физиологических и ростовых процессов, как в корневой системе, так и в ассимиляционном аппарате в сторону улучшения их работы, и в целом должны способствовать повышению биологической продуктивности и защитных свойств лесов этого уникального региона [7]. Согласно имеющегося опыта в других регионах России и наших исследований, лесные культуры вполне могут быть успешно использованы и в арктической зоне для рекультивации нарушенных земель в промышленных местах добычи полезных ископаемых.

### Литература

1. Вальтер О.А., Пиневиц Л.М., Варасова Н.Н. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. М.-Л.: Сельхозиздат, 1957. 341 с.
2. Вознесенский Л.В., Заленский О.В., Семихатова О.А. Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений. М.-Л.: Наука, 1965. 305 с.
3. Зарубина Л.В., Коновалов В.Н. Влияние прореживания и азота на сезонную динамику дыхания корней сосны и ели // ИВУЗ. Лесной журнал, 2016. № 1. С. 100-114.
4. Коновалов В.Н., Зарубина Л.В. Эколого-физиологические особенности хвойных на удобренных почвах. Архангельск: Изд-во САФУ, 2011. 338 с.
5. Коновалов В.Н., Зарубина Л.В. Влияние хлорсодержащих удобрений на метаболизм ели и сосны в северотаежных фитоценозах /ИВУЗ. «Лесной журнал», 2017. № 3. С. 100-113.
6. Коновалов В.Н., Зарубина Л.В. Транспорт, распределение и потребление <sup>14</sup>C-ассимилятов у сосны и ели в северотаежных фитоценозах при различном световом и азотном питании // ИВУЗ. Лесной журнал, 2020. N 4. С. 77-94.
7. Листов А.А., Коновалов В.Н. Влияние минеральных удобрений на сезонный рост сосны в высоту //Лесоведение, 1988. № 1. С. 33-42.

8. Паавилайнен Эро. Применение минеральных удобрений в лесу: Пер. с финск. М.: Лесн. пром-ть, 1983. 96 с.
9. Федорец Н.Г. Трансформация азота в почвах лесных биогеоценозов Северо-Запада России. Автореф. дисс... док. биол. наук. СПб: Пушкино, 1997. 41 с.
10. Heikurainen L. The effects of manuring an organic soils.- Proceedings of the V-th, colloquium of the International potash instituter, 1967. S. 197–205.

*Параллель:*  
УМНОЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЛЕСОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

УДК 58.006

**ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ  
В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ  
ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Зиннер Н.С.**

*Томский государственный университет, г. Томск, e-mail: zinner@inbox.ru*

**Аннотация.** В статье приведены некоторые итоги интродукции лекарственных растений на юге Томской области. Описаны полученные результаты, направления стратегического и научного развития. Представлена информация о современном состоянии и коллекционных фондах.

**Ключевые слова:** Сибирский ботанический сад Томского государственного университета, интродукция лекарственных растений, направления научного развития, стратегия.

**INTRODUCTION RESEARCH OF MEDICINAL PLANTS  
IN THE SIBERIAN BOTANICAL GARDEN  
TOMSK STATE UNIVERSITY**

**Zinner N. S.**

*Tomsk State University, Tomsk, e-mail: zinner@inbox.ru*

**Abstract.** The article presents some results of the introduction of medicinal plants in the south of the Tomsk region. The results obtained, directions of strategic and scientific development are described. Information on the current state of affairs, collection funds is provided.

**Keywords:** Siberian Botanical Garden Tomsk State University, cultivation medicinal plants, directions of scientific development, strategy.

Интенсивный интродукционный эксперимент с лекарственными растениями начат в 1971–1972 годах. В этот период создана первая экспозиция лекарственных растений с привлечением интродуцентов из различных стран мира. В 1983 году в структуре Сибирского ботанического сада ТГУ создана лаборатория интродукции лекарственных растений, основными задачами лаборатории были разработка научных основ интродукции лекарственных растений в условиях сибирского региона и отбор хозяйственно-ценных популяций и форм. У истоков создания и развития направления стояли Т. А. Ревина, Т. П. Свиридова, Т. Г. Харина и др. В настоящий момент лаборатория вновь восстанавливает свою работу после серьезного кадрового кризиса и почти полной приостановки работы.

Основные коллекционные фонды сосредоточены в юго-восточной части города Томска на Экосистемной дендрологической территории сада – которая представляет собой зеленый массив с удивительными ландшафтами и коллекциями деревьев и кустарников, декоративных, лекарственных и сельскохозяйственных растений [1, с. 5]. Кроме этого в 2021 году создана

учебно-демонстрационная экспозиция «официальные лекарственные растения», в рамках развития эколого-рекреационной деятельности лаборатории (рис. 1).



Рис. 1. Вход на учебно-демонстрационную экспозицию «официальные лекарственные растения», созданную в 2021 году.

Коллекция представлена 350 видами лекарственных растений, проходящих эксперимент уже около 10 и более лет. К настоящему времени получены следующие результаты:

1. Отобраны 168 высокоустойчивых в условиях Томской области лекарственных видов;
2. Разработаны рациональные приемы возделывания и сбора лекарственных растений из родовых комплексов *Rhodiola* L., *Rhaponticum* L., *Arnica* L., *Hedysarum* L., *Scutellaria* и др. [2; 3];
3. Накоплен посевной и посадочный материал;
4. Отобраны и размножены продуктивные образцы;
5. Разработаны агротехники.

Лаборатория ведет исследования по направлениям: сохранение природного генофонда растений; формирование устойчивых агропопуляций; исследование альтернативных способов культивирования лекарственных растений (гидропоника, биотехнология); исследование различных аспектов биологии интродуцируемых лекарственных растений.

Долгосрочную стратегию развития лаборатории необходимо проводить по пяти важнейшим направлениям: дальнейшее совершенствование коллекционной политики; развитие научного потенциала; повышение эффективности лаборатории лекарственных растений как базы профессиональной подготовки специалистов; повышение эффективности в системе экологического образования и просвещения горожан и учащейся молодежи; организация эколого-рекреационной деятельности; совершенствование материально-технической базы лаборатории, как инструмента захвата новых методов и направлений исследований.

В заключении необходимо добавить, что полученные многими поколениями исследователей результаты в настоящее время имеют высокую ценность, т.к. позволяют формировать промышленные плантации востребованных лекарственных растений, которые практически истреблены или находятся на грани исчезновения.

Заготовка растительного сырья в природных условиях по существующим правилам и нормативам в настоящее время не может в полной мере удовлетворить потребности пищевой, косметической и медицинской промышленности. Вследствие этого, культивирование и полноценное исследование лекарственных растений в современных условиях приобретает все большую актуальность.

## Литература

1. Ямбуров М. С. 140 лет Сибирскому ботаническому саду Томского государственного университета / М. С. Ямбуров // Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: труды VII Международной научной конференции, посвященной 140-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета. – Томск: Издательство Томского государственного университета, 2020. – 236 с.
2. Зиннер Н. С. Биологические особенности *Hedysarum alpinum* L. и *Hedysarum theinum* Krasnob. при интродукции в условиях лесной зоны Западной Сибири / Н. С. Зиннер. – Томск, 2011. – 176 с.
3. Свиридова Т. П. Опыт выращивания *Rhaponticum carthamoides* (Wild.) Pjin на юге Томской области / Т. П. Свиридова // Растительные ресурсы, 1980. Вып. 4. – С. 536-541.

УДК 631.589.2

## ВЫРАЩИВАНИЕ ЛАПЧАТКИ КУСТАРНИКОВОЙ МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ

**Казиева А. Ю., Макарова Т. А., Самойленко З. А., Гулакова Н. М.**  
*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: amina.kazieva.2015@mail.ru*

**Аннотация.** В статье дана оценка продуктивности и урожайности лапчатки кустарниковой, выращенной методом гидропонии. При соблюдении необходимых условий культивирования растений можно провести 2-3 срезки в течение 4 месяцев выращивания. Урожайность растений при белом освещении в первой срезке – 0,58 кг/м<sup>2</sup>, второй – 1,33 кг/м<sup>2</sup>, третьей – 1,12 кг/м<sup>2</sup>; при комбинированном освещении – 0,45 кг/м<sup>2</sup>, 0,861 кг/м<sup>2</sup> и 1,107 кг/м<sup>2</sup> соответственно. Урожайность лапчатки при традиционном способе выращивания – 0,66 кг/м<sup>2</sup>.

**Ключевые слова:** *Pentaphylloides fruticosa*, лапчатка кустарниковая, курильский чай, гидропоника, урожайность, продуктивность, субстрат.

## HYDROPONIC CULTIVATION OF SHRUBBY CINQUEFOIL (*PENTAPHYLLOIDES FRUTICOSA*)

**Kazieva A. Y., Makarova T. A., Samoylenko Z. A., Gulakova N. M.**  
*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: amina.kazieva.2015@mail.ru*

**Abstract.** The article provides the productivity and yield assessment of *Pentaphylloides fruticosa* grown hydroponically. Subject to the necessary conditions for plant cultivation, 2-3 cuts can be carried out during 4 months of cultivation. The yield of plants under white light in the first cut is 0.58 kg / m<sup>2</sup>, the second is 1.33 kg / m<sup>2</sup>, the third is 1.12 kg / m<sup>2</sup>; under combined light: 0.45 kg / m<sup>2</sup>, 0.861 kg / m<sup>2</sup> and 1.107 kg / m<sup>2</sup>, respectively. The yield of traditionally cultivated *Pentaphylloides fruticosa* is 0.66 kg / m<sup>2</sup>.

**Keywords:** *Pentaphylloides fruticosa*, Shrubby cinquefoil, hydroponics, yield, productivity, substrate.

Лапчатка кустарниковая, или курильский чай (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz) представляет большой научный интерес как перспективная лекарственная и декоративная культура. *Pentaphylloides fruticosa* – реликтовое растение северо-востока европейской части России [1], включено в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (3-я категория: редкий вид) [2]. Благодаря высокому содержанию биологически активных веществ, бактерицидным свойствам, антимикробной активности, *Pentaphylloides fruticosa* широко используется в народной медицине, косметической промышленности и декоративном цветоводстве [1].

На сегодняшний день сырьевая база лекарственного сырья из *Pentaphylloides fruticosa* формируется на основе заготовок от естественно произрастающих (дикорастущих) растений, что ведет к поиску нетрадиционных способов выращивания и массового производства ценных сырьевых растений без ущерба природным популяциям.

Актуальной остается проблема получения ценного лекарственного растительного сырья, особенно для северных районов России, в том числе ХМАО – Югры. В связи с этим

целью нашего исследования стала оценка продуктивности и урожайности лапчатки кустарниковой при выращивании методом гидропоники.

Для выращивания лапчатки кустарниковой мы использовали гидропонную установку «Система – 4Д» горизонтального типа в режиме периодического затопления.

Для гидропонной системы применяли полностью растворимые в воде комплексные удобрения с микроэлементами Ferticare hydro и Yara liva calcinit. Подача питательного раствора проводилась в течение 15 минут 5 раз в сутки, замена питательного раствора – через 7 дней. Семена проращивали в семенном отделении при температуре воздуха +22...+24 °С и относительной влажности воздуха 70-85 %, в темноте. По мере прорастания семян, через 6-7 суток, сеянцы помещали в основное культивационное помещение на стеллажи гидропонной установки, где поддерживали следующие условия: уровень кислотности питательного раствора рН в пределах 5,8-6,0, температуру раствора – +20 °С, температуру воздуха – +23 °С, влажность воздуха – 50-63 %. Для освещения вегетирующих растений использовали фитолампы двух типов: комбинированные – светодиодное освещение красными, синими и белыми диодами (32:16:32), световой поток 6573 лм, PPF 143 мкмоль/с/м<sup>2</sup>, доминанта по синим лампам 470 нм, доминанта по красным лампам 625 нм; белые – светодиодное освещение белыми диодами, световой поток 8000 лм, цветовая температура 4000 К, PPF 165 мкмоль/с/м<sup>2</sup> [3-5] Растения выращивали при 16-часовом световом режиме. Лабораторную всхожесть семян лапчатки определяли в чашках Петри согласно ГОСТ (контроль). Варианты опыта: 1. Минераловатный субстрат, комбинированные лампы; 2. Минераловатный субстрат, белые лампы; 3. Торфяной субстрат, комбинированные лампы; 4. Торфяной субстрат, белые лампы; 5. Лён + керамзит, комбинированные лампы; 6. Лён + керамзит, белые лампы.

В ходе работы отмечено, что на первых этапах выращивания лапчатки *P. fruticosa* существенное влияние оказывает тип субстрата. Установлено, что период прорастания семян сильно растянут и длится от 5 до 20 дней. Раньше всех всходы появляются на минераловатном субстрате (через 5 дней), в контроле – через 7 дней. Высокая всхожесть семян (95 %), по сравнению с контролем (65 %), также наблюдается на минераловатном субстрате. На льняном и торфяном субстратах всходы отмечаются на 6-й день, процент всхожести составляет 27 и 63% соответственно. Основные показатели качества *P. fruticosa* зависят от сроков сбора и заготовки семян. В условиях г. Сургута процент всхожести семян, собранных с растений открытого грунта в 3-й декаде сентября 2021 года составляет 76 %, в октябре – 95 %.

Рост и развитие вегетирующих растений в основном культивационном помещении зависит не только от типа субстрата, но и спектрального состава света (рис. 1).

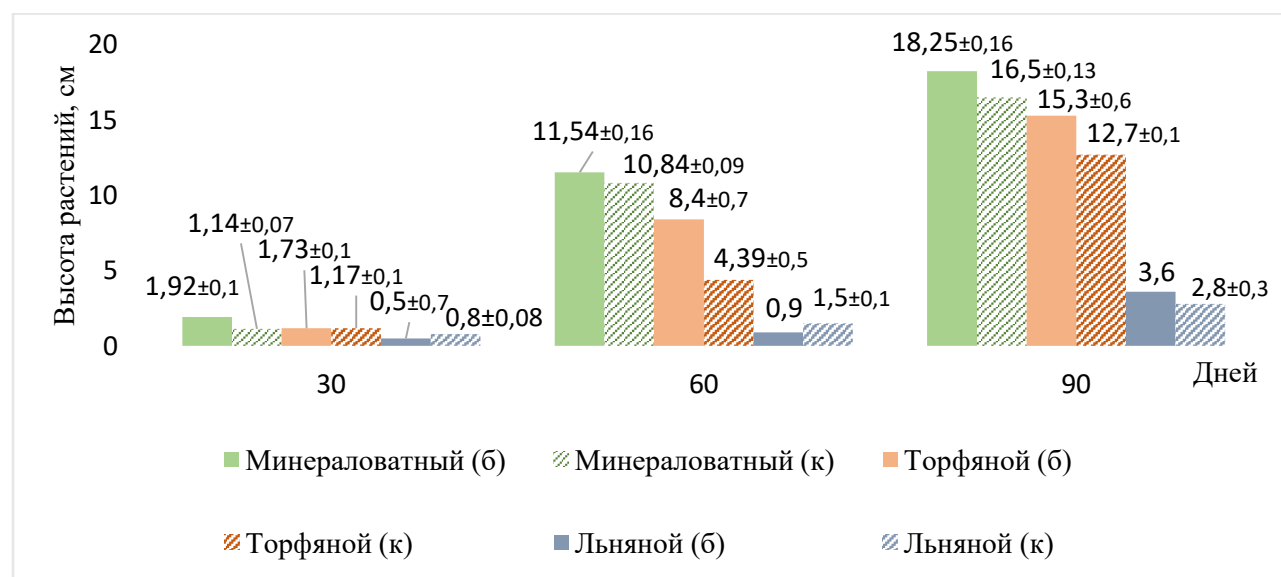


Рис. 1. Динамика роста *P. fruticosa* в зависимости от субстрата и типа освещения: б – освещение белыми лампами, к – освещение комбинированными лампами



Наибольшая скорость роста наблюдается у растений, выращенных на минераловатном субстрате под белыми лампами, где высота растений через 90 дней достигает 18,25 см, под комбинированными – 16,5 см. Наименьшими показателями роста отличались растения на льняном субстрате независимо от освещения: под белыми лампами высота растений составила 3,6 см, комбинированными – 2,8 см. В период от 30 до 60 дней наблюдается резкий скачок в росте растений на минераловатном (1,92 см на 30-й день, 11,54 см на 60-й день) и торфяном (1,73 см на 30-й день, 8,4 см на 60-й день) субстратах.

Активное листообразование происходит у растений, выращенных на минераловатном субстрате; так, на 90-е сутки растения, освещавшиеся белыми лампами, развивали в среднем 26,4 листьев, а комбинированными – 23 листа. Наименьшее количество листьев отмечается у растений, выращенных на льняном субстрате – 8 шт./раст. под белыми лампами и 7 шт./раст. под комбинированными (рис. 2).

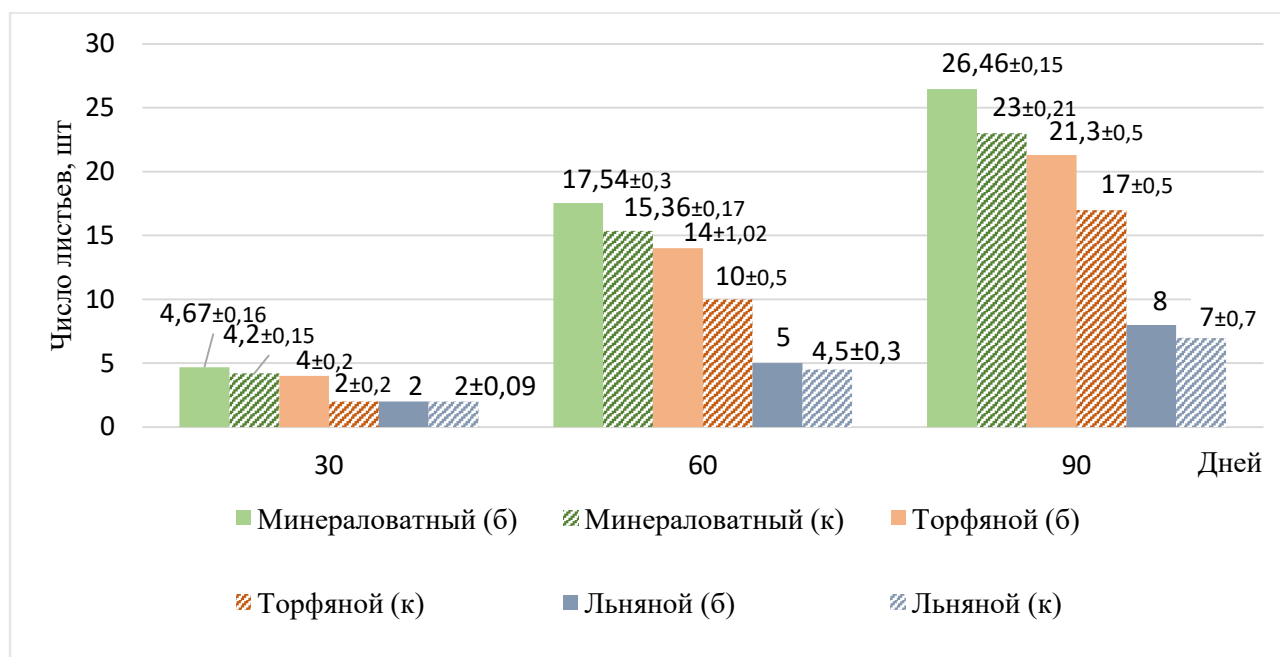


Рис. 2. Количество листьев *P. fruticosa* в зависимости от типа субстрата и освещения:  
 б – освещение белыми лампами, к – освещение комбинированными лампами

Длина листьев в большей степени зависит от освещения (рис. 3).

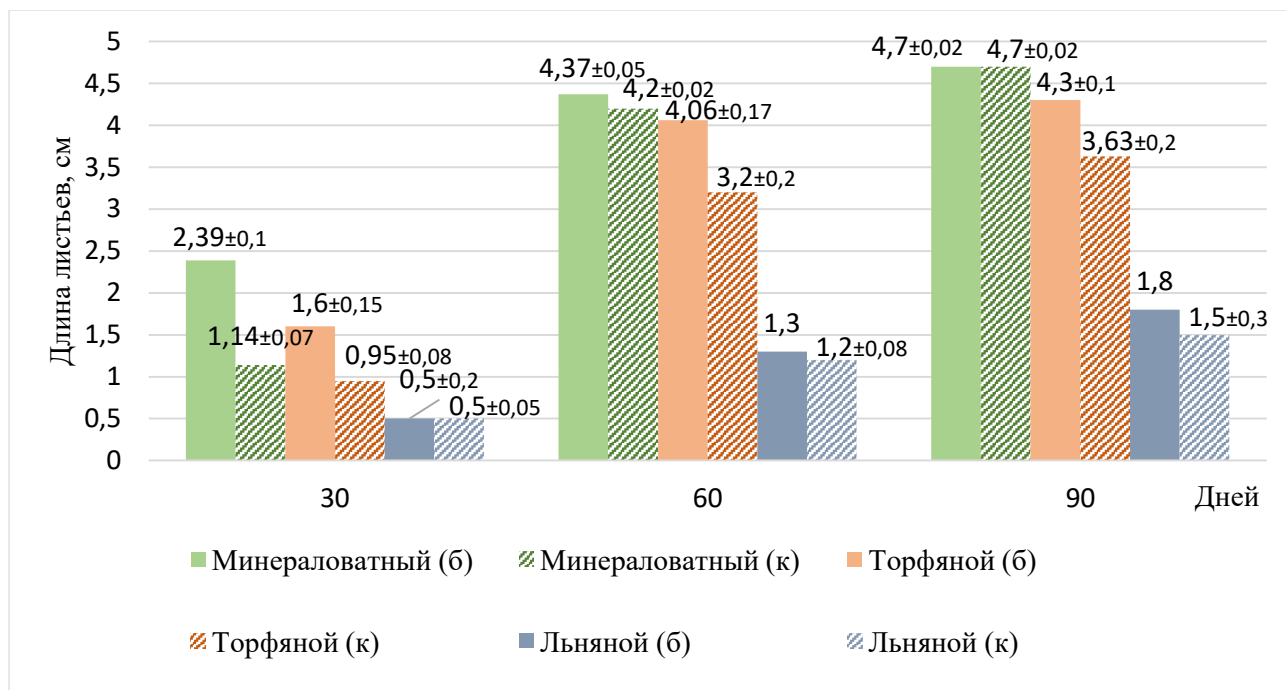


Рис. 3. Длина листьев в зависимости от типа субстрата и освещения:  
б – освещение белыми лампами, к – освещение комбинированными лампами

У растений, высаженных на торфяной и минераловатный субстрат уже на 30-е сутки заметна разница в длине листьев. Так у растений, выращенных на минераловатном субстрате, под белыми лампами длина листьев составляет 2,39 см, под комбинированными – 1,14 см (разница статистически достоверна). У растений, выращенных на торфяном субстрате, длина листьев в среднем достигает 1,6 см, под комбинированными – 0,9 см (разница статистически достоверна). В дальнейшем на 60–90 сутки разница в значениях по данному показателю незначительная. У растений, выращенных на льянном субстрате, первые 30 дней длина листьев не зависимо от освещения составляет 0,5 см. Различие по данному показателю наблюдается лишь на 90-е сутки: под белыми и комбинированными лампами 1,8 см и 1,5 см соответственно.

На ширину листьев, как и на длину, большее влияние оказывает освещение (рис. 4).

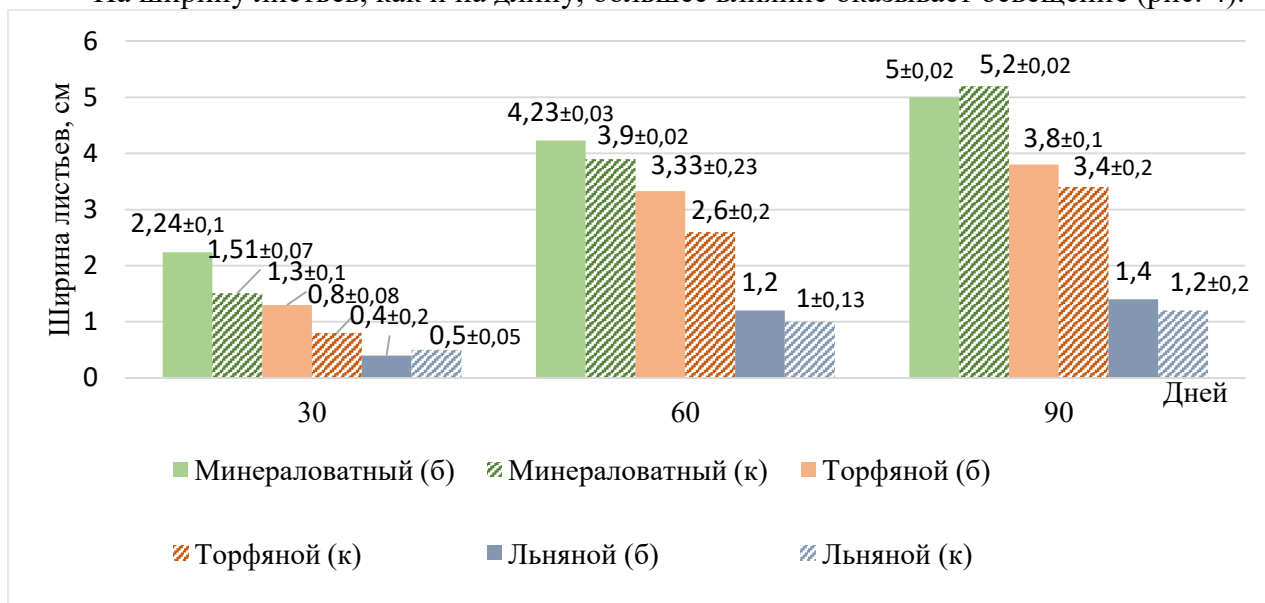


Рис. 4. Ширина листьев в зависимости от типа субстрата и освещения:  
б – освещение белыми лампами, к – освещение комбинированными лампами

Первые 30 дней ширина листьев у растений, выращенных на минераловатном субстрате под белыми лампами (2,24 см) была выше, чем под комбинированными (1,51 см) (статистически достоверно). На 90-е сутки, наоборот, ширина листьев под комбинированными лампами (5,2 см) превышала ширину под белыми лампами (5 см) (разница статистически достоверна). У растений, выращенных на торфяном субстрате, на протяжении всего периода вегетации, ширина листьев под белыми лампами (1,3 см на 30-е сутки; 3,33 см на 60-е; 3,8 см на 90-е) превышала ширину под комбинированными лампами (0,4 см на 30-е сутки; 2,6 см на 60-е; 3,4 см на 90-е).

Урожайность растений при выращивании на минераловатном субстрате зависит от сроков выращивания культуры и типа освещения (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность растений *P. fruticosa* в зависимости от сроков срезки

Дата срезки	Тип освещения	Масса одного растения в кубике, г	Масса всех растений в кубике, г	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>
30.04.21 (через 70 дней после посева)	белые фитолампы	2±0,18	9,5±0,98	0,58
	цветные фитолампы	1,7±0,17	7,4±0,83	0,45
28.05.21 (через 100 дней после посева)	белые фитолампы	4,13±0,47	21,7±3,04	1,33
	цветные фитолампы	2,75±0,35	14±1,38	0,861
25.06.21 (через 130 дней после посева)	белые фитолампы	3,352±0,50	18,24±1,88	1,12
	цветные фитолампы	3,35±0,28	18±0,92	1,107

Примечание: указана стандартная ошибка ±m.

Максимальное содержание фенольных соединений, биологически активных веществ (флавоноидов) наблюдается в листьях виргинильных растений [6, с. 207].

Формирование биомассы лапчатки кустарниковой в режиме периодического затопления наступает через 70 дней после посева семян (период первой срезки). После срезки продолжается активный рост растений. Масса, как одного растения (4,13 г под белыми; 2,75 г под комбинированными лампами), так и всех растений в кубике (21,7 г под белыми; 14 г под комбинированными лампами) заметно возрастает вне зависимости от типа освещения.

С каждой последующей срезкой (через 100 и 130 дней), вне зависимости от типа освещения, урожайность растений увеличивается (статистически достоверно) как под белыми лампами: первая срезка – 0,58 кг/м<sup>2</sup>, вторая – 1,33 кг/м<sup>2</sup>, третья – 1,12 кг/м<sup>2</sup>; так и комбинированными: первая срезка – 0,45 кг/м<sup>2</sup>, вторая – 0,861 кг/м<sup>2</sup>, третья – 1,107 кг/м<sup>2</sup>. Тогда как в открытом грунте урожайность *P. fruticosa* значительно ниже и составляет 0,66 кг/м<sup>2</sup> [7].

В заключение следует отметить, что в условиях г. Сургута оптимальные сроки сбора семян лапчатки кустарниковой приходятся на сентябрь-октябрь. Для роста растений при выращивании методом гидропоники лучшим субстратом является минеральная вата. Условия, обеспечивающие максимальные показатели продуктивности и урожайности лапчатки при выращивании в системе периодического затопления, наблюдаются при температуре воздуха в культивационном помещении +23 °С, влажности воздуха – 50-60 % и освещении белыми фитолампами. Периодические срезки способствуют активному нарастанию ценной биомассы лекарственного сырья и ускоряют вступление растений в стадию бутонизации. Фаза цветения лапчатки в условиях гидропоники наступает через 130 дней (в открытом грунте на 2-й год

жизни). При выращивании лапчатки кустарниковой методом гидропоники с соблюдением необходимых условий культивирования, можно провести 2-3 срезки в течение 4 месяцев.

Работа выполнена при поддержке Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в рамках проекта: «Технология выращивания и извлечения биологически активных соединений северных ягодных культур и лекарственных трав (ЮграБиоФарм)» (Приказ Департамента образования и молодежной политики ХМАО – Югры № 10-П-1308 от 04.09.2020; Проект № 2020-146-11).

### Литература

1. Мифтахова С. А. Биология редкого вида – курильского чая (*Pentaphylloides fruticosa*) – в культуре на севере / С. А. Мифтахова, О. В. Скромная, К. С. Зайнуллина // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2017. – № 2 (30). – С. 30–36.
2. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы / отв. ред. А. М. Васин, А. Л. Васина. – Екатеринбург: Баско, 2013. – 460 с.
3. Макаров П. Н. Технология выращивания эфиромасличных культур в закрытых системах / П. Н. Макаров, Т. А. Макарова, З. А. Самойленко, Н. М. Гулакова // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2020. – № 2. – С. 53-59. DOI: <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-2/07>
4. Шайдуллин А. Х. Продуктивность и содержание нитратов в продукции зеленных культур (*Ocimum basilicum* L., *Eruca sativa* Mill.) в условиях светокультуры / А. Х. Шайдуллин, П. Н. Макаров // Безопасный Север – чистая Арктика: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. – Сургутский гос. ун-т. – 2020. – С. 305-311.
5. Шаляпина А. Ф. Технология выращивания шпината и кориандра в закрытых системах методом проточной гидропоники в установках вертикального типа / А. Ф. Шаляпина, П. Н. Макаров // Безопасный Север – чистая Арктика: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. – Сургутский гос. ун-т. – 2020. – С. 312-318.
6. Храмова Е. П. Род *Pentaphylloides* Hill (*Rosaceae*) Азиатской России (фенольные соединения, элементный состав в природе и культуре, хемотаксономия): дис. ... док. биол. наук. / Е. П. Храмова – Новосибирск, 2016. – 437 с.
7. Корзун Б. В. Морфобиологические особенности и способы размножения Лапчатки кустарниковой (курильского чая) *Potentilla* L. в предгорной зоне Республики Адыгея / Б. В. Корзун, Л. В. Вавилова // Новые технологии. – 2015. – № 3.

УДК 631.589.2

**РАЗВИТИЕ СИТИФЕРМЕРСТВА НА СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ  
КАК АСПЕКТ ИХ РАЗВИТИЯ БЕЗ ДАВЛЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ  
В РАМКАХ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ**

**Киселева Е. О.**  
ООО «РЕАТОНИКА», г. Сургут,  
e-mail: e.kiseleva@reatonika.ru

**Аннотация.** В статье затронут аспект развития ситифермерства на территориях с неблагоприятными климатическими условиями, как один из векторов развития таких территорий. Рассмотрен один из наиболее важных показателей продуктов растениеводства – их качественный состав. Отмечен вклад науки и образовательных учреждений в развитие ситифермерства.

**Ключевые слова:** Ситифермерство, система закрытого грунта, качество, растениеводство, культивация, пищевое производство

**DEVELOPMENT OF CITYFARMING IN THE NORTHERN TERRITORIES  
AS AN ASPECT OF THEIR DEVELOPMENT WITHOUT PRESSURE  
ON THE ENVIRONMENTAL ENVIRONMENT IN THE FRAMEWORK  
OF PRESERVING THE NATURAL HERITAGE**

**Kiseleva E. O.**  
«REATONIKA», Surgut,  
e-mail: e.kiseleva@reatonika.ru

**Annotation.** In the article, the aspect of the development of city farming in territories with unfavorable climatic conditions, as one of the vectors of the development of such territories. One of the most important indicators of plant products is considered – their qualitative composition. The contribution of science and educational institutions to the development of city farming is noted.

**Key words:** City farm, greenhouse system, quality, plant, cultivation, food production

Развитие ситифермерства на северных территориях является одним из направлений их развития без давления на экологическую среду в рамках сохранения природного наследия. Практически вся продукция растениеводства в северные районы Тюменской области, в связи со слабым развитием земледелия в регионе, поступает с юга России. Поэтому для обеспечения населения севера свежей продукцией круглый год необходимы эффективные технологии выращивания растений [1].

В этом случае становится крайне важным и значимым развитие проектов по выращиванию в установках тепличного типа без использования грунта и естественного «солнечного» освещения любых продуктов растениеводства, в том числе зеленных овощных культур и эфиромасличных растений, содержащих большое количество полезных биологически активных веществ, с кратно превосходящим составом микроэлементов и биологически активных компонентов.

Отметим, что весьма важным аспектом в области растениеводства, направленного на производство продуктов питания для северян и работников Севера, а также использования данной продукции в фармацевтике, является именно ее качественный состав. Так, при оптимизации условий культивирования растений можно получить экологически чистую продукцию, обладающую ценными пищевыми свойствами. Таким образом, разработанная технология является перспективной для развития овощеводства в условиях Российского Севера [2].

Миссия компании «Реатоника» состоит в сопряжении назревшего интереса потребительского рынка и улучшения качественных показателей продукции растениеводства, и научной разработке современных методов достижения таких результатов.

Реализуемый проект по культивации продуктов растениеводства, необходимых для значительного качественного улучшения питания с точки зрения медицинских показателей для жителей на отдаленных северных территориях, без давления на экологическую среду, направлен на развитие и популяризации ситифермерства на таких территориях, не только с точки зрения воспроизводства продуктов питания, но развития бизнеса на этих территориях, а, следовательно, и увеличения их ВВП.

Реализация проектов в области ситифермерства не зависит от географического местоположения и погодных условий, а основным преимуществом является отсутствие компонента строительства дорогостоящих масштабных тепличных комплексов (использовать можно уже готовые пустующие помещения), а также экономия энергоресурсов и кратное увеличение посевных площадей за счет систем многоярусного выращивания зеленых культур [3].

Известно, что основная масса продуктов растениеводства, завозимых на северные территории, а также территории, приравненные к территориям Крайнего Севера, практически не содержит как вкусовых, так и прочих, необходимых для сбалансированного питания качеств ввиду того, что продукты чаще всего выращиваются методом ускорения созревания и значительного увеличения массы, в угоду увеличения прибыли от производства таких продуктов.

В настоящее время практически всеми без исключения производителями продуктов растениеводства достигается максимальный количественный эффект в контексте ускорения темпов роста и снижения прочих затрат; абсолютное пренебрежение представляет собой отношение производителей к качественному составу готовой продукции (главный показатель – безопасность употребления и длительный срок годности, а не количество полезных микроэлементов).

Силами компании в сотрудничестве с научно-образовательным центром (НОЦ) Сургутского государственного университета проведены и ведутся далее исследования, подтверждающие качество состава нескольких продуктов растениеводства, выращенных на основе новых технологий. Новшество заключается в оптимизации состава искусственного питания и освещения растений, а также в производимом нами оборудовании, в котором учтены нормы освещения и питания растений. Оборудование систематически дорабатывается, улучшается, изучаются изменения указанных нормативов и качественного состава растений [4; 5].

Данные проекты направлены не только на развитие пищевой промышленности, мы подумали и о сохранении природного наследия, поэтому с 2020 года на базе университета в созданной нами лаборатории «Локальная ферма» активно ведутся исследования в области размножения редких лекарственных растений, данные исследования помогут открыть новые направления развития в области ситифермерства в целом.

## Литература

1. Макаров П. Н. Выращивание зеленных культур в закрытых системах / П. Н. Макаров, Т. А. Макарова, З. А. Самойленко, Н. М. Гулакова // Безопасный Север – чистая Арктика: сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции. Сургутский

государственный университет. Озерск: ИД «Росиздат», 2019. – С. 166-180.  
<https://elibrary.ru/item.asp?id=42665189&pff=1>

2. Крайник В. В. Биохимические показатели растений, выращенных на гидропонных установках / В. В. Крайник, П. Н. Макаров, З. А. Самойленко, Т. А. Макарова, Н. М. Гулакова // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 62, Часть 2. – С. 59-62. DOI: 10.18411/lj-06-2020-41

3. Макаров П. Н. Особенности выращивания зеленных культур в Северном регионе / П. Н. Макаров, С. Д. Глазков, А. Х. Шайдуллин // Наука и инновации XXI века: сборник статей по материалам VI Всероссийской конференции молодых ученых. – Сургут: ИЦ СурГУ, 2020. – Т. I. – С. 32–34.

4. Макаров П. Н. Анализ содержания аскорбиновой кислоты в листьях салата (*Lactuca sativa* L.) и эндивия (*Cichorium endivia* L.) в условиях светокультуры / П. Н. Макаров, Т. А. Макарова, И. В. Кравченко, З. А. Самойленко, Н. М. Гулакова // Актуальные вопросы органической химии и биотехнологии: Мат-лы заочных докл. Межд. науч. конф. (18–21 ноября 2020 г., Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия). – Екатеринбург: АМБ, 2020. – С. 364–365.

[https://orgchembiotech2020.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_22613/programm/2\\_tom.\\_Soglasovanie\\_dlja\\_RINC\\_\\_1.pdf](https://orgchembiotech2020.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_22613/programm/2_tom._Soglasovanie_dlja_RINC__1.pdf)

5. Макаров П.Н. Приемы снижения содержания нитратов в листьях салата (*Lactuca sativa*) при выращивании в многоярусных гидропонных установках / П. Н. Макаров, З. А. Самойленко, Т. А. Макарова, Н. М. Гулакова, В. В. Крайник // Актуальные вопросы органической химии и биотехнологии: Мат-лы заочных докл. Межд. науч. конф. (18–21 ноября 2020 г., Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия). – Екатеринбург: АМБ, 2020. – С. 366–368. [https://orgchembiotech2020.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_22613/programm/2\\_tom.\\_Soglasovanie\\_dlja\\_RINC\\_\\_1.pdf](https://orgchembiotech2020.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_22613/programm/2_tom._Soglasovanie_dlja_RINC__1.pdf)

УДК 634.7

**АДАПТАЦИЯ КНЯЖЕНИКИ АРКТИЧЕСКОЙ (*RUBUS ARCTICUS* L.)  
К НЕСТЕРИЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ *EX VITRO*  
С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ БИОПРЕПАРАТОВ**

**Макаров С. С., Чудецкий А. И.**

*Центрально-европейская лесная опытная станция ВНИИЛМ, г. Кострома,  
e-mail: makarov\_serg44@mail.ru*

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по изучению влияния состава субстрата, добавления биопрепаратов на микоризной основе и мульчирования сфагнумом на процесс адаптации растений княженики арктической, размноженных в культуре *in vitro*, к нестерильным условиям *ex vitro*. Представлены данные по приживаемости княженики на торфяном и кокосовом субстратах с добавлением микоризных препаратов БиоМикориза и Микогель.

**Ключевые слова:** княженика арктическая, клональное микроразмножение, *ex vitro*, субстрат, микориза, биопрепараты.

**ADAPTATION OF ARCTIC BRAMBLE (*RUBUS ARCTICUS* L.)  
TO NON-STERILE *EX VITRO* CONDITIONS  
USING MODERN BIOLOGICAL PRODUCTS**

**Makarov S. S., Chudetsky A. I.**

*Central European Forest Experimental Station, Kostroma,  
e-mail: makarov\_serg44@mail.ru*

**Abstract.** The results of research to study of the effect of the composition of the substrate, the addition of biological products on a mycorrhizal basis and mulching with sphagnum on the adaptation process of arctic bramble plants propagated *in vitro* culture to non-sterile *ex vitro* conditions. The data on the survival rate of arctic bramble on peat and coconut substrates with the addition of mycorrhizal preparations BioMycorrhiza and Micogel.

**Keywords:** *arctic bramble, clonal micropropagation, ex vitro, substrate, mycorrhiza, biological products.*

На сегодняшний день как среди садоводов-любителей, сельскохозяйственных производителей, так и среди научных исследователей все больший интерес приобретает выращивание нетрадиционных видов лесных ягодных растений (голубика, морошка, княженика и др.), спрос на плодовую продукцию которых также в настоящее время возрастает. В связи с этим для получения большого количества посадочного материала необходимо использование современных экологически и экономически эффективных методов размножения, таких как клональное микроразмножение, при котором возможно в краткие сроки получать необходимое количество оздоровленного высококачественного посадочного материала, в том числе трудно размножаемых видов [1; 2].

Княженика арктическая (*Rubus arcticus* L.) – многолетнее травянистое, вегетативно подвижное растение из семейства Розоцветные. Это довольно зимостойкий бореально-гипоарктический вид, произрастающий обычно небольшими группами или рассеянными



экземплярами на заболоченных опушках леса, на увлажненных просеках, на пойменных лугах, гарях и вырубках, в осоково-сфагновых и осоково-разнотравных лесах, в сфагновых сосняках, на болотах по кочкам, в редколесьях лесотундры и в тундре. Плоды княженики арктической характеризуются высокой пищевой и лекарственной ценностью [3-6]. Изучение технологий клонального микроразмножения княженики находится на стадии разработки.

Адаптация полученных *in vitro* растений-регенерантов к почвенным нестерильным условиям *ex vitro* – заключительный и самый важный и ответственный этап клонального микроразмножения [7]. Для улучшения роста и развития культивируемых растений при их адаптации к почвенным условиям также используются биологические добавки, содержащие в своей основе микоризу (грибокорень) или грибы, образующие микоризу с корнями растений (симбиоз). Микориза обладает мощным противогрибковым и противомикробным действием, подавляя развитие патогенной микрофлоры, способствует улучшению приживаемости растений, усилению корнеобразования, повышению устойчивости растений к болезням и к стрессу из-за неблагоприятных погодных условий и неправильного уровня кислотности почвы, улучшению общего иммунитета растений, улучшению приживаемости растений на новом месте и др. [8]. На сегодняшний день в России проведено мало исследований по адаптации лесных ягодных растений, полученных методом клонального микроразмножения, с использованием современных биопрепаратов на микоризной основе.

Цель – изучение влияния субстрата, биопрепаратов микоризного типа и мульчирования на приживаемость растений княженики арктической, полученных методом клонального микроразмножения, при их адаптации к нестерильным условиям *ex vitro*.

Исследования по клональному микроразмножению растений проводили на базе Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ в 2016–2021 гг. по общепринятым методикам [7]. В качестве объектов исследования использовали растения княженики арктической сорта Sofia и гибридной формы К-1. Растения-регенеранты культивировали на питательной среде Мурасиге-Скуга (MS) в условиях световой комнаты с поддержанием температуры +23...+25 °С, влажности 75–80 % и при фотопериоде 16/8 часов. На этапе «собственно микроразмножение» в качестве регулятора роста в питательную среду добавляли цитокинин 26-бензиламинопурил (6-БАП) в концентрации 0,5 мг/л, на этапе «укоренение микропобегов» – ауксин ИМК (индолилуксусная кислота) в концентрации 0,5 мг/л. Полученные растения с хорошо развитой корневой системой доставали пинцетом из пробирки и промывали корни в 1 % растворе KMnO<sub>4</sub> (слабо розовый цвет) для предотвращения развития патогенной микрофлоры.

Далее укорененные растения адаптировали к нестерильным условиям *ex vitro*, для чего использовали субстрат из торфа верхового типа (pH<sub>KCl</sub> – 3,5...4,0) и кокосовый субстрат, которые помещали в кассеты с объемом ячейки 100 см<sup>3</sup>. Субстраты предварительно проливали 5 % раствором перманганата калия и оставляли на 1 неделю в темном месте. Затем растения опрыскивали водой, надевали колпачки, после чего кассеты с адаптируемыми растениями ставили в условия помещения с освещением 8000 лк, температурой +25 °С, влажностью 80–90 %. В течение двух недель растения ежедневно опрыскивали водой. Через 10 суток провели первую ревизию растений. Далее выращивание растений проводили по принятой агротехнике для данных видов растений [1; 2].

К субстратам добавляли биопрепараты микоризного типа – БиоМикориза (в концентрации 0,01 мг/л) и Микогель (в разведении водой 1:5), содержащие споры и мицелий эндомикоризного гриба *Rhizophagus irregularis* (*Glomus intraradices*). Одновременно с этим заложили опыт с вариантом мульчирования посадок мхом *Sphagnum* L. (размер слоя мульчи – до 1 см), обладающим гигроскопическими и анитбактериальными свойствами. Учитывали приживаемость растений по отношению количества выживших к количеству высаженных. Повторность опыта 3-кратная. Статистическую обработку данных проводили с использованием программного пакета Microsoft Office 2016. Достоверность результатов оценивали по общепринятой методике полевого опыта [9].

В результате проведенных исследований установлено, что на этапе адаптации растений княженики арктической *ex vitro* наибольшая приживаемость растений выявлена на кокосовых субстратах (67,7–86,1 %), по сравнению с торфяным субстратом. При этом максимальные значения приживаемости как на торфяном (68,5–70,3%), так на кокосовом (84,4–86,1 %) субстратах наблюдались в варианте с добавлением препарата БиоМикориза (табл. 1).

Таблица 1 – Приживаемость княженики арктической на этапе адаптации *ex vitro* с использованием биопрепаратов микоризного типа без мульчирования посадок

Субстрат	Приживаемость, %	
	Сорт Sofia	Гибридная форма К-1
Торф верховой	49,3±0,39	46,7±0,31
Торф + БиоМикориза	68,5±0,64	70,3±0,79
Торф + Микогель	62,0±0,76	62,6±0,57
Кокосовый	67,7±0,61	69,6±0,75
Кокосовый + БиоМикориза	84,4±0,78	86,1±0,87
Кокосовый + Микогель	77,2±0,67	78,2±0,71
НСР <sub>05</sub>	F<F <sub>st</sub>	

В опытах с мульчированием посадок адаптируемых растений княженики мхом *Sphagnum* L. наблюдается некоторое увеличение показателей приживаемости в сравнении с опытом без мульчирования. При этом сохраняется тенденция по приживаемости растений в зависимости от состава субстрата. Максимальная приживаемость (82,3–88,2 %) княженики арктической *ex vitro* при мульчировании отмечена на кокосовом субстрате с добавлением препарата БиоМикориза (табл. 2).

Таблица 2 – Приживаемость княженики арктической на этапе адаптации *ex vitro* с использованием биопрепаратов микоризного типа и мульчированием посадок, %

Субстрат	Приживаемость, %	
	Сорт Sofia	Гибридная форма К-1
Торф верховой	51,0±0,57	49,4±0,58
Торф + БиоМикориза	69,3±0,75	72,1±0,79
Торф + Микогель	65,1±0,68	66,1±0,72
Кокосовый	68,6±0,70	72,2±0,83
Кокосовый + БиоМикориза	82,3±0,87	88,2±0,96
Кокосовый + Микогель	79,2±0,74	80,0±0,88
НСР <sub>05</sub>	F<F <sub>st</sub>	

Существенных различий по приживаемости между сортом Sofia и гибридной формой К-1 во всех вариантах опыта не выявлено.

Таким образом, при адаптации княженики арктической к нестерильным условиям *ex vitro* максимальные показатели приживаемости растений как на торфяном, так и на кокосовом субстратах наблюдаются при добавлении препарата БиоМикориза 0,01 мг/л. При адаптации к кокосовым субстратам растения княженики имеют более высокие показатели приживаемости, чем при использовании торфяного субстрата. Применение мульчирования мхом *Sphagnum* L. Способствует улучшению адаптации княженики арктической к нестерильным условиям на всех субстратах.

### Литература

1. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия: учеб. / под ред. Шевелухи В. С. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: URSS, 2015. – 715 с.
2. Макаров С. С. Разработка технологии клонального микроразмножения лесных ягодных растений и введение их в культуру на выработанных торфяниках: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / С. С. Макаров. – Пушкино, 2019. – 23 с.

3. Тяк Г. В. Размножение и культивирование княженики арктической (*Rubus arcticus* L.) / Г. В. Тяк, С. С. Макаров, Е. А. Калашникова, А. В. Тяк // Плодоводство и ягодоводство России. – 2018. – Т. 52. – С. 95–99.
4. Фрейдлинг М. В. Поленика (*Rubus arcticus* L.) / М. В. Фрейдлинг // Известия Кар.-Финск. филиала АН СССР. – 1949. – № 3. – С.49–57.
5. Чернова Е. П. Поляника (*Rubus arcticus* L.) и ее введение в культуру / Е. П. Чернова. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – 35 с.
6. Ragnar M. Åkerbär. Black Island Books / M. Ragnar, P. Rytkonen, J. Hedh. – 2017. – 169 p.
7. Лабораторный практикум по культуре клеток и тканей растений / Сост. Е. А. Калашникова, М. Ю. Чердниченко, Р. Н. Киракосян. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 140 с.
8. Tisserant E. Genome of an Arbuscular Mycorrhizal Fungus Provides Insight into the Oldest Plant Symbiosis / E. Tisserant, M. Malbreil, A. Kuo [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. – 2013. – Vol. 110. – P. 20117–20122. DOI: 10.1073/pnas.1313452110
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 582.736:581.9(571.122):581.6

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО КАК СИДЕРАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Моисеева Е. А., Макаров П. Н.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: Lapinaea\_vizit@mail.ru*

**Аннотация.** Представлены результаты микрополевого опыта по влиянию козлятника восточного на некоторые показатели почвенного плодородия кислых, песчаных почв севера Тюменской области. Установлена эффективность введения козлятника в регион в качестве сидеральной культуры с применением микробиологического удобрения Байкала-ЭМ1 и бинарного посева с горохом.

**Ключевые слова:** почвенное плодородие, сидерат, зеленое удобрение, козлятник восточный, интродукция, Север.

## THE EFFECTIVENESS GALEGA ORIENTALIS AS A SIDERAL CULTURE IN THE CONDITIONS OF THE NORTH OF THE TYUMEN REGION

**Moiseeva E. A., Makarov P. N.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: Lapinaea\_vizit@mail.ru*

**Abstract.** The results of a micro-field experiment on the influence of the eastern goat on some indicators of soil fertility of acidic, sandy soils of the north of the Tyumen region are presented. The effectiveness of introducing goat husk into the region as a sideral crop with the use of microbiological fertilizer Baikar-EM1 and binary sowing with peas has been established.

**Keywords:** soil fertility, siderate, green fertilizer, Galega orientalis, introduction, North.

Экстремальные почвенно-климатические условия севера Тюменской области ограничивают эффективное использование земельных ресурсов, характеризующихся низким почвенным плодородием, и производство высококачественных кормов. Недостаточное обеспечение региона органическими удобрениями, высокая стоимость минеральных удобрений и особенности почвообразующих процессов на севере средней тайги Западной Сибири (кислые песчаные почвы, промывной режим) определяет необходимость поисков альтернативных способов повышения плодородия почв за счет применения экологически чистых зеленых удобрений.

В настоящее время биологическое земледелие становится одним из приоритетных направлений в борьбе за улучшение плодородия почвы при освоении северных территорий для развития сельского хозяйства [1; 2]. В научной литературе достаточно материала о положительном влиянии возделывания козлятника восточного на почвенное плодородие практически во всех регионах [3–6]. Использование мелиоративного потенциала козлятника восточного может стать ключевым звеном в поиске возможностей биологического восстановления и воспроизводства низкоплодородных земель в условиях Севера [7].

Региональные особенности района исследования определяют актуальность проведения подобного рода исследований. На низкоплодородных, кислых песчаных почвах подзоны средней тайги Западной Сибири подобные работы ранее не проводились.

**Цель** – определить характер изменения основных агрохимических показателей почвы и возможностей приемов возделывания козлятника восточного в экстремальных почвенно-климатических условиях севера Тюменской области (на примере Сургутского района).

**Объекты и методы исследования** – многолетнее растение из семейства бобовых – козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.), сорт Гале 3-го года жизни.

Исследования проведены на экспериментальном участке, расположенном в центральной части среднетаёжной подзоны Западной Сибири.

Анализ растительных и почвенных образцов на химические показатели выполнен в испытательной лаборатории Федерального государственного бюджетного учреждения «Станция агрохимической службы «Марийская», г. Йошкар-Олы по общепринятым методикам (биохимический состав растительной массы – по общепринятой методике с применением спектрометрии, содержание органического вещества – фотоэлектрокалориметрическим методом, обменную кислотность – потенциометрическим методом, степень насыщенности основаниями – по методу Капенна, аммонийный и нитратный азот – ионометрическим методом, подвижный фосфор и обменный калий – по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. Статистическую и математическую обработку полученных данных проводили методом вариационной статистики с применением пакета программ «Microsoft Office Excel 2010».

Мелкоделяночный полевой опыт закладывался в соответствии с методикой полевого опыта по Б. А. Доспехову [8] в 4-х кратной повторности методом рандомизированных организованных повторений в два яруса. Площадь учетной делянки 1,5 м<sup>2</sup>. Площадь одного варианта 6 м<sup>2</sup>. Общая учетная площадь 18 м<sup>2</sup>. Исследования проводились в течение 3-х лет (2013–2015 гг.), в 3-х последовательных по времени закладках в соответствии со схемой: опыт заложен по следующей схеме:

1. Посев не инокулированных семян (Контроль);
2. Посев инокулированных Байкалом-ЭМ1 семян;
3. Посев не инокулированных семян козлятника под покров гороха.

Исследуемый участок окультуренный, характеризовался песчаной подзолистой почвой с содержанием гумуса 5,63 %, рН сол. – 5,21, суммой поглощенных оснований – 4,7 ммоль /100 г почвы, N-NH<sub>4</sub> – 3,85 мг/кг почвы, N-NO<sub>3</sub> – 129 мг/кг почвы, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 396,1 мг/кг почвы, K<sub>2</sub>O – 66,5 мг/кг почвы.

Семена приобретены в 2013 г. в ООО АФ «Семена Приобья» в Новосибирской области, г. Новосибирск, категории РС1 (1 репродукция). Норма высева семян – 2,8 млн всхожих семян/га, глубина заделки – 2–3 см. Предпосевную инокуляцию семян проводили микробиологическим удобрением Байкал-ЭМ1 согласно рекомендациям. Производитель препарата Байкал-ЭМ1 – республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ООО НПО ЭМ-Центр.

Для оценки поступления органического вещества в почву при возделывании козлятника восточного учитывали количество сформировавшейся надземной и подземной массы растений и количество аккумулированных в ней основных элементов питания (табл. 1).

Таблица 1 – Поступление основных биофильных элементов в почву с надземной и подземной биомассой козлятника восточного третьего года вегетации, га

Показатель	Посев не инокулированных семян (Контроль)	Посев инокулированных Байкалом-ЭМ1 семян	Посев не инокулированных семян под покров гороха	НСР <sub>05</sub>
Масса воздушно-сухого вещества, т	13,9	18,0	9,4	8,69
Азот, кг	285,8	399,4	201,1	198,18
Подвижный фосфор, кг	50,4	64,2	35,0	13,57
Обменный калий, кг	183,0	270,4	157,4	118,58

К концу третьего года вегетации наибольший выход воздушно сухого вещества (СВ) обеспечил посев козлятника восточного с инокуляцией посевного материала Байкалом-ЭМ1 который превышал контрольные показатели на 23 %. С растительной массой интродуцента с данного варианта опыта в почву также поступило больше на 28 % азота, на 21 % подвижного фосфора и 32 % обменного калия. Бинарная культура гороха оказала отрицательное последствие на формирование биомассы козлятника восточного и привела к снижению всех изучаемых параметров.

Анализ агрохимических показателей почвенных образцов отобранных в конце вегетации козлятника восточного третьего года жизни показал, что изучаемые приемы возделывания оказали достоверное ( $p \leq 0,05$ ) влияние на повышение содержания массовой доли органического вещества в пахотном горизонте (табл. 2).

Таблица 2 – Химическое содержание основных показателей плодородия почвы при возделывании козлятника восточного в конце третьего года вегетации

Показатель	Посев не инокулированных семян (Контроль)	Посев инокулированных семян Байкалом-ЭМ1	Посев не инокулированных семян под покров гороха
	$X \pm S_x$		
Органическое вещество, %	4,6±0,04	7,4±0,05*	5,8±0,06*
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	4,2±0,04	4,3±0,08	4,1±0,04
Обменная кислотность, ед. рН	1,9±0,12	2,3±0,06	2,1±0,04
Аммонийный азот, мг/кг почвы	3,3±0,26	2,2±0,04	2,7±0,03
Нитратный азот, мг/кг почвы	72,4±0,04	95,3±0,04*	93,3±0,03*
Подвижный фосфор, мг/кг почвы	300,1±0,47	374,0±0,09*	293,1±0,22
Обменный калий, мг/кг почвы	49,9±0,35	48,3±0,64	50,1±0,86
Примечание: * – $p \leq 0,05$ по отношению к контролю. Уровень надежности – 0,95			

Так, в варианте опыта с применением Байкала-ЭМ1, возрастание содержания изучаемого показателя составило 31 %, в третьем варианте опыта – 20 % к контролю.

Степень насыщенности основаниями и показатель обменной кислотности в изучаемых вариантах опыта существенно не отличались и находились на уровне контрольных значений.

Анализ содержания аммонийного и нитратного азота в пахотном горизонте под травостоем козлятника восточного в условиях интродукции показал, что процесс аммонификации и нитрификации связаны обратной зависимостью ( $r = -0,65$ ). Причем процессы нитрификации в условиях Севера на слабокультуренной, неудобренной, кислой подзолистой почве преобладают над аммонификацией растительных остатков интродуцента.

Изучаемые приемы возделывания оказали положительное влияние на уровень накопления нитрата аммония, которые достоверно ( $p \leq 0,05$ ) превышали на 24 % в варианте с посевом инокулированных семян и на 22 % – в варианте с бинарным посевом к контролю.

В почвенных образцах, отобранных в варианте с посевом козлятника восточного с применением Байкала-ЭМ1, отмечается достоверное ( $p \leq 0,05$ ) увеличение мобилизации подвижных форм фосфора в слое почвы 0–20 см на 19,8 % к контролю.

Существенных различий по содержанию обменного калия в пахотном горизонте почвы в варианте опыта с применением Байкала-ЭМ1 и совместном посеве с горохом по сравнению с контрольными показателями почвы не наблюдалось.

В целом, анализ агрохимических показателей почвы показал, что применение микробиологического удобрения Байкал-ЭМ1 для инокуляции семенного материала козлятника восточного способствовало увеличению поступления сухой органической массы и аккумуляции в ней основных элементов питания. За счет этого происходило возрастание содержания массовой доли органического вещества в пахотном горизонте почвы, нитратного азота и подвижного фосфора. Последствие бинарной культуры гороха проявляется и на третий год возделывания интродуцента. Дополнительное поступление зеленой массы гороха в варианте с бинарным посевом оказало положительное последствие на уровень массовой доли органического вещества и нитратной формы азота в почве.

Таким образом, изучаемые приемы возделывания козлятника восточного оказывают положительное влияние на питательный режим кислых подзолистых почв севера Тюменской области. Применение культуры в регионе в качестве зеленого удобрения в целом может стать дополнительным ресурсом в биологическом земледелии.

### Литература

1. Фарниев А. Т. Технология выращивания козлятника восточного при использовании биопрепаратов / А. Т. Фарниев, А. А. Сабанова, Д. Т. Калицева // Кормопроизводство. – 2007. – № 11. – С. 18–19.
2. Морковкин Г. Г. Влияние сидератов на агрохимические свойства черноземов выщелоченных умеренно-засушливой и колючей сети Алтайского края / Г. Г. Морковкин, И. Д. Демина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 4 (30). – С. 16–19.
3. Кудрявцева Т. Г. Экологические и биологические особенности галеги (козлятника) восточной (*Galega orientalis* Lam.) в связи с ее интродукцией в Иркутской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Т. Г. Кудрявцева. – Иркутск, 2000. – 21 с.
4. Кшникаткина А. Н. Козлятник восточный : монография / А. Н. Кшникаткина. – Пенза : РИО ПГСХА, 2001. – 287 с.
5. Лугина Т. Ф. Продуктивность галеги восточной при применении физиологически активных соединений: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т. Ф. Лугина. – Москва, 2011. – 31 с.
6. Сатаров М. Ю. Реакция козлятника восточного и люцерно-кострецовой травосмеси на режимы скашивания в условиях Южной лесостепной зоны Республики Башкортостан: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М. Ю. Сатаров. – Уфа, 2012. – 22 с.
7. Моисеева Е. А. Изменение некоторых показателей состава и свойств подзолистых почв средней тайги Зап. Сибири при интродукции галеги восточной (*Galega orientalis* Lam.) / Е. А. Моисеева, А. И. Шепелев, Л. Ф. Шепелева, Ю. В. Башкатова // Global journal of science frontier research: D agriculture & veterinary. – 2015. – volume 15 issue 6 (ver. 1.0) – С. 25–32.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.589.2

## СОДЕРЖАНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ТРАВЕ ЗВЕРБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО, ВЫРАЩЕННОГО ГИДРОПОННЫМ МЕТОДОМ

**Мулюкин М. А., Кравченко И. В., Самойленко З. А.,  
Остроушко Ю. В., Гулакова Н. М., Макарова Т. А.**  
*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: mulyukin\_ma@surgu.ru*

**Аннотация.** Титриметрическим методом установлено количественное содержание дубильных веществ в надземной фитомассе зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.), выращенного в условиях гидропоники с использованием цветных и белых светодиодных ламп.

**Ключевые слова:** дубильные вещества, зверобой продырявленный, вертикальные фермы, гидропоника.

## TANNINS CONTENT IN HYDROPONICALLY CULTIVATED ST. JOHN'S WORT HERB

**Mulyukin M. A., Kravchenko I. V., Samoylenko Z. A.,  
Ostroushko Yu. V., Gulakova N. M., Makarova T. A.**  
*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: mulyukin\_ma@surgu.ru*

**Abstract.** Titration method allowed to assess quantitative contents of tannins in epigeaus phytomass of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) grown hydroponically under color and white LED light.

**Keywords:** tannins, St. John's Wort, vertical farming, hydroponics

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Зверобойные (*Hypericaceae*), произрастает небольшими куртинами на сухих и освещенных полянах, вдоль лесных опушек. Распространен в лесной и лесостепной зонах, а также в горных районах. В лесной зоне произрастает на лесных полянах, вырубках, в разреженных сосновых и хвойно-мелколиственных лесах. Иногда встречается как сорняк около дорог, по окраинам полей [1]. Широко распространен на территориях Кавказа, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока [2].

На территории ХМАО – Югры зверобой продырявленный произрастает в юго-западной части округа на полянах в разреженных лесах и суходольных лугах, включен в дополнительный список Красной книги Ханты-Мансийского автономного округа – Югры как вид, состояние которого в природной среде требует особого внимания. Площадь и численность его популяций невелика вследствие слабой экологической пластичности вдали от основного ареала, а также использования населением в лекарственных целях. В качестве мер охраны вида предложены сохранение и мониторинг популяций, выявление новых местообитаний [3]. В связи с этим природные запасы *Hypericum perforatum* не могут обеспечить возрастающую потребность фармацевтической промышленности, и заготовка



сырья в естественных местообитаниях становится экономически невыгодна [4]. Поэтому актуальным является интродукция данного вида в другие районы ХМАО и возможность его плантационного выращивания в условиях открытого и закрытого грунта.

Высокая эффективность выращивания растений гидропонным методом доказана многолетними исследованиями в этой области и обеспечивает стабильное качество и высокую урожайность продукции растительного сырья независимо от внешних климатических условий и сезонов года. Производство при правильной организации является экологически чистым, а продукт (лекарственное сырье) – свободным от гербицидов и тяжелых металлов [5].

В качестве лекарственного растительного сырья зверобоя продырявленного используют верхнюю часть растений, основную массу составляют листья и соцветия. Растительное сырье заготавливают в фазу цветения, срезают верхушки побегов (25-30 см) [6; 7].

Зверобой продырявленный является перспективным источником биологически активных веществ – нафтодиантроновых пигментов и флавоноидов, широко применяется в российской и зарубежной медицине, используется в качестве антидепрессантного, противовоспалительного, бактерицидного, ранозаживляющего, вяжущего средства [2].

Из литературных источников известно, что в надземной части зверобоя продырявленного содержатся флавоноидные соединения (2-5 %): кверцетин, рутин (0,5-0,7 %), кверцитрин (0,4-0,5 %), изокверцитрин (1,2 %), гиперин (0,6-1,8 %); эфирное масло (0,01-1,25 %); стероиды; алкалоиды (0,31 %); холин, аскорбиновая кислота, никотиновая кислота; фенолкарбоновые кислоты: кофейная (0,1 %), хлорогеновая; кумарины, катехины; дубильные вещества (2,8-12,4 %); антоцианы; каротиноиды: каротин, смолистые вещества (17,0 %) и ряд других биологически активных веществ [8; 9].

Для оценки качества лекарственного сырья зверобоя продырявленного, выращенного в условиях гидропоники, нами было определено количественное содержание дубильных веществ титриметрическим методом.

**Цель работы.** Изучение содержания дубильных веществ в траве зверобоя продырявленного, выращенного с помощью гидропонного метода.

**Материалы и методы.** Объектами исследований стали образцы зверобоя продырявленного сорта Оптимист. Выбор данного вида для исследования обусловлен тем, что зверобой продырявленный содержит достаточное количество флавоноидов, антоцианов, катехинов, стероидов, фенолкарбоновых кислот, жирных кислот и эфирных масел [9]. Сорт Оптимист включен в Госреестр по Российской Федерации для зон возделывания культуры. Это многолетнее травянистое растение, высотой до 80-85 см, стебель прямой, зеленого цвета. На одном растении образуется от 6 до 8 соцветий. Данный сорт зверобоя цветет 41-51 день. В первый год жизни соцветия образуются на всех высаженных и выросших растениях. Цветки крупные, золотистого цвета с пятнами на лепестках. Урожайность зеленой массы 160 ц/га. Вегетационный период от всходов до полного цветения 80-85 дней, до последнего сбора – 130. Урожайность семян 3,74 ц/га.

Растения выращивали на гидропонной установке с системой периодического подтопления при искусственном освещении светодиодными лампами. В первом варианте установки освещались белыми лампами, световой поток которых составляет 8000 лм, цветовая температура 4000 К, PPF 165 мкмоль/с/м<sup>2</sup>, во втором варианте растения освещались лампами с красными, синими и белыми диодами в соотношении 32:16:32, световой поток 6573 лм, PPF 143 мкмоль/с/м<sup>2</sup>. Стеллажи с различным типом освещения отделялись светонепроницаемой шторкой. Режим освещения составлял 16 часов. В качестве субстрата использовали минераловатные кубики (производитель «Эковер»). Для гидропонной системы применяли полностью растворимое в воде комплексное удобрение Yara Ferticare Hydro и кальциевую селитру (Yara Liva Calcinit) [10; 11]. Надземную часть (соцветия, листья, стебли) зверобоя продырявленного собирали в период цветения на 113 день. Высушивали в хорошо проветриваемом помещении при температуре 20-25°C. Далее полученный растительный материал перемалывали в лабораторном гомогенизаторе.

Для сравнения был взят аптечный фитопрепарат травы зверобоя. Определение дубильных веществ проводилось согласно ГОСТ 24027.2-80 [12].

Растительное сырье помещали в коническую колбу (500 мл), заливали 250 мл нагретой до кипения воды и нагревали с помощью обратного холодильника на кипящей водяной бане в течение 30 мин при периодическом перемешивании. Экстракт растений отстаивали, охлаждали до комнатной температуры и декантировали около 100 мл в коническую колбу вместимостью 250 мл через вату. Далее отобрали пипеткой 25 мл полученного экстракта в заранее приготовленную коническую колбу (750 мл), добавили 500 мл воды, 25 мл раствора индигосульфокислоты и титровали при постоянном перемешивании 0,1 н раствором калия марганцовокислого до золотисто-желтого окрашивания, сравнивали этот раствор с окраской раствора контрольного образца.

Для проведения контроля в коническую колбу (750 мл) наливали 525 мл дистиллированной воды и добавили 25 мл раствора индигосульфокислоты. Далее провели титрование при постоянном перемешивании 0,1 н раствором марганцовокислого калия до золотисто-желтого окрашивания. Количественное определение дубильных веществ проводили в пересчете на стандартный образец таннина.

Результаты исследований подвергали статистической обработке данных с помощью компьютерной программы Statistica 10 и MS Excel, рассчитывали среднее арифметическое ( $M$ ), стандартную ошибку ( $m$ ), стандартное отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариации ( $V$ ).

Данная работа выполнена в Научно-образовательном центре Института естественных и технических наук Сургутского государственного университета.

**Результаты и обсуждение.** Количественный анализ содержания дубильных веществ титриметрическим методом в растительном сырье зверобоя продырявленного представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Среднестатистические данные содержания дубильных веществ в зеленой массе зверобоя продырявленного (в пересчете на таннин в абсолютно сухом сырье, %)

Растение	$M \pm m$	$\sigma$	$V$
Зверобой продырявленный ЦЛ	3,72±0,30	0,52	14,1
Зверобой продырявленный БЛ	4,93±0,40	0,65	13,2
Аптечный образец	3,88±0,20	0,36	9,2
Литературный источник [5; 6]	2,80-12,40	–	–

*Примечание:* ЦЛ – цветные лампы (освещение растительного материала красными, синими и белыми диодами); БЛ – белые лампы (освещение растительного материала белыми диодами).

Наибольшее содержание дубильных веществ отмечено в фитомассе зверобоя продырявленного, выращенного под белыми светодиодными лампами (световой поток 8000 лм, цветовая температура 4000 К, PPF 165 мкмоль/с/м<sup>2</sup>) (табл. 1).

Количественное содержание дубильных веществ в растениях зверобоя продырявленного, выращенного с использованием цветных ламп и в образцах аптечного контроля находилось в одном диапазоне.

Результаты количественного определения дубильных веществ в образцах зверобоя продырявленного соотносятся с данными из литературных источников.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлено, что при гидропонном выращивании зверобоя освещение белыми светодиодными лампами более благоприятно для накопления дубильных веществ в зеленой массе растений. А содержание дубильных веществ в фитомассе растений, выращенных под цветными лампами, и в образцах аптечного контроля сопоставимо.

Таким образом, гидропонный способ выращивания позволяет круглогодично получать лекарственное сырье зверобоя, по содержанию дубильных веществ не уступающее полученному в открытом грунте.

Работа выполнена при поддержке Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в рамках проекта: «Технология выращивания и извлечения биологически активных соединений северных ягодных культур и лекарственных трав (ЮграБиоФарм)» (Приказ Департамента образования и молодежной политики ХМАО – Югры № 10-П-1308 от 04.09.2020; Проект № 2020-146-11).

### Литература

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М.: ГУГК, 1983. – 340 с.
2. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Том. 2. Семейства Actinidiaceae – Malvaceae, Euphorbiaceae – Haloragaceae. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – 513 с.
3. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Животные, растения, грибы. – Екатеринбург: Баско, 2013. – 460 с.
4. Майсурадзе Н. И. Задачи интродукции лекарственных растений и пути их решения / Н. И. Майсурадзе, В. В. Угнивенко // Результаты и перспективы научных исследований в области создания лекарственных средств из растительного сырья. – М., 1985. – С. 294–251.
5. Тихомирова Л. И. Способ получения лекарственного растительного сырья лапчатки белой (*Potentilla alba* L.) в условиях гидропоники / Л. И. Тихомирова, Н. Г. Базарнова, Т. Н. Ильичёва, А. В. Сысоева // Химия растительного сырья. – 2016. – №3. – С. 59–66. DOI: 10.14258/jscrpm.2016031228
6. Современная фитотерапия. Перевод с болгарского. – София: Медицина и спорт, 1988. – С. 380–381.
7. Растения для нас. Справочное издание / К. Ф. Блинова, В. В. Вандышев, М. Н. Камарова и др. – СПб.: Учебная книга, 1996. – 654 с.
8. Куркин В. А. Фармакогнозия: учебник для фармац. вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО СамГМУ Росздрава, 2007. – 1239 с.
9. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; семейства Raecniaceae – Thymelaeaceae. – Л.: Наука, 1986. – С. 11–19.
10. Макаров П. Н. Выращивание зеленных культур в закрытых системах / П. Н. Макаров, Т. А. Макарова, З. А. Самойленко, Н. М. Гулакова // Безопасный Север – чистая Арктика / Сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф. Сургутский гос. ун-т. – Озерск: ИД «Росиздат», 2019. – С. 166–180.
11. Макаров П. Н. Элементы агротехники зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum*) в условиях светокультуры / П. Н. Макаров, Т. А. Макарова, З. А. Самойленко, Н. М. Гулакова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 10 (204). – С. 44–50. DOI: 10.53083/1996-4277-2021-204-10-44-50
12. ГОСТ 24027.2-80. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. Издательство стандартов, Москва. – С. 126.

УДК 634.739

## АДАПТАЦИЯ КРАСНИКИ (*VACCINIUM PRAESTANS* LAMB.) *EX VITRO* С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

Чудецкий А. И., Макаров С. С.

Центрально-европейская лесная опытная станция ВНИИЛМ, г. Кострома,  
e-mail: a.chudetsky@mail.ru

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по изучению влияния сроков пересадки, состава субстрата и обработки стимуляторами роста на процесс адаптации красники *in vitro* к нестерильным условиям *ex vitro*. Установлен оптимальный срок пересадки красники в нестерильные условия. Выявлено положительное влияние стимуляторов роста на приживаемость и биометрические показатели красники.

**Ключевые слова:** красника, клональное микроразмножение, *ex vitro*, адаптация, субстрат, стимуляторы роста.

## ADAPTATION OF KAMCHATKA BILBERRY *EX VITRO* USING MODERN GROWTH STIMULANTS

Chudetsky A. I., Makarov S. S.

Central European Forest Experimental Station, Kostroma,  
e-mail: a.chudetsky@mail.ru

**Abstract.** The results of research to study the effect of transplantation time, substrate composition and treatment with growth stimulants on the process of adaptation of Kamchatka bilberry *in vitro* to non-sterile *ex vitro* conditions. The optimal time for transplanting of Kamchatka bilberry into non-sterile conditions is established. The positive effect of growth stimulants on the survival rate and biometric indicators of Kamchatka bilberry is revealed.

**Keywords:** Kamchatka bilberry, clonal micropropagation, *ex vitro*, adaptation, substrate, growth stimulants.

Красника (*Vaccinium praestans* Lamb.) (или клоповка сахалинская) – малоизвестное в европейской части России лесное ягодное растение, имеющее довольно ограниченный ареал естественного произрастания (в основном Камчатка, Сахалин, Курильские острова, Хабаровский край, некоторые острова Японии). Это теневыносливый вегетативно-подвижный листопадный, корневищный кустарничек, произрастающий в тенистых местах тайги во влажных хвойных и смешанных лесах, в долинах и на горных склонах, на таежных прогалинах и вырубках, на моховых болотах, расположенных вдоль морского побережья, на старых лесных дорогах, просеках, тропинках и облесенных окраинах болот. Данный вид обладает достаточной морозоустойчивостью, однако чувствителен к поздневесенним заморозкам. Плод красники – многосемянная шаровидная ягода ярко-красного цвета, с уникальными вкусовыми свойствами и резким запахом – содержит вещества, имеющие высокую лекарственную и пищевую ценность [1-5]. Опыт исследований по интродукции красники показал перспективы ее культивирования в природно-климатических условиях европейской части России [6].

Для промышленного выращивания лесных ягодных растений целесообразно использовать метод микрклонального размножения, позволяющего в краткие сроки получить большое количество оздоровленного высококачественного посадочного материала вне

зависимости от сезонности [7]. При этом адаптация к нестерильным условиям *ex vitro* является одним из самых ответственных и сложных этапов микроклонального размножения, где ключевым моментом является обеспечение оптимальных благоприятных условий для роста и развития растений путем регулирования химических и физических факторов [8; 9].

Цель – изучение влияния состава субстрата и обработки современными ростостимулирующими препаратами на основе минеральных компонентов на рост и развитие красники, выращенной в условиях *in vitro*, при адаптации к нестерильным условиям *ex vitro*.

Исследования по микроклональному размножению растений проводили в 2019–2021 гг. на базе Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ по общепринятым методикам [10]. В качестве объектов исследования служили растения красники Сахалинской и Курильской форм, отобранные в местах естественного произрастания. Растения-регенеранты культивировали на питательной среде Woody Plant Medium, разбавленной в 2 раза, в условиях световой комнаты при температуре +23...+25 °С, влажности 75–80 % и фотопериоде 16/8 часов. На этапе «собственно микроразмножения» в качестве росторегулирующих веществ использовали 6-бензиламинопурил (6-БАП) в концентрациях 0,5–1,0 мг/л, на этапе укоренения микропобегов – индолилмасляную (ИМК) и индолилуксусную (ИУК) кислоты в концентрациях 1,0–2,0 мл/л.

Полученные растения с хорошо развитой корневой системой доставали пинцетом из пробирки и для предотвращения развития патогенной микрофлоры промывали корни в 1 %-м растворе  $KMnO_4$ . После чего укорененные растения адаптировали к нестерильным условиям. Учитывали приживаемость растений в зависимости от сроков посадки. В качестве субстрата для адаптации использовали торф верхового типа ( $pH_{KCl} - 3,5-4,0$ ), в том числе в смеси с песком (в соотношении 1:1) и вермикулитом (в соотношении 1:4). В течение 10 суток ежедневно проводили опрыскивание посадок водой (контрольный вариант) и растворами ростостимулирующих биопрепаратов – Циркон (Нэст М, Россия) в концентрации 0,5 мл/л и НВ-101 (Flore Co. Ltd, Япония) в концентрации 0,1 мл/л. Определяли приживаемость растений (по отношению количества выживших к количеству высаженных), учитывали количество побегов и образовавшихся листьев. Повторность опыта 3-кратная. Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли при помощи программы Microsoft Office 2016. Достоверность результатов оценивали по общепринятой методике полевого опыта [11].

В результате проведенных исследований на этапе адаптации красники *ex vitro* установлено, что наиболее благоприятно пересадку растений в нестерильные условия производить в мае (табл. 1).

Таблица 1 – Приживаемость красники *ex vitro* в зависимости от сроков пересадки в нестерильные условия, %

Срок пересадки	Месяц		
	Март	Апрель	Май
1-я декада	41	55	80
2-я декада	48	64	85
3-я декада	53	70	90
В среднем за месяц	47,3	63,0	85,0

Через 10 дней после пересадки растений в емкости с субстратами при опрыскивании посадок различными ростостимулирующими препаратами отмечено, что наибольшие показатели приживаемости красники *ex vitro* наблюдались при использовании смеси торфа с песком 1:1 с обработкой препаратом НВ-101 в концентрации 0,1 мл/л (93 %) и с опрыскиванием водой (91 %), а также на субстрате из верхового торфа и на смеси торфа с вермикулитом (1:4) при обработке препаратом НВ-101 0,1 мл/л (90 %) (табл. 2).

Таблица 2 – Приживаемость и биометрические показатели красники на этапе адаптации к нестерильным условиям *ex vitro* в зависимости от субстрата и обработки стимуляторами роста

Субстрат	Вариант обработки	Приживаемость, %	Количество побегов, шт.	Количество листьев, шт.
Торф верховой	Контроль (вода)	90	2,7±0,29	4,1±0,55
	Циркон 0,5 мл/л	78	3,2±0,32	4,4±0,49
	НВ-101 0,1 мл/л	92	3,8±0,36	5,1±0,57
Торф + песок (1:1)	Контроль (вода)	91	1,9±0,21	4,2±0,44
	Циркон 0,5 мл/л	82	2,8±0,25	4,4±0,49
	НВ-101 0,1 мл/л	93	3,1±0,32	4,7±0,50
Торф + вермикулит (1:4)	Контроль (вода)	76	2,7±0,29	4,1±0,45
	Циркон 0,5 мл/л	82	3,4±0,33	4,5±0,51
	НВ-101 0,1 мл/л	90	3,9±0,36	4,8±0,54

Максимальные значения количества побегов (3,1–3,9 шт.) и количества листьев (4,7–5,1 шт.) отмечены при обработке стимулятором роста НВ-101 в концентрации 0,1 мл/л на всех субстратах. При этом существенных различий по биометрическим показателям красники *ex vitro* в зависимости от типа субстрата не отмечено.

Таким образом, при адаптации растений красники, полученных методом *in vitro*, к нестерильным условиям *ex vitro* оптимальным сроком пересадки растений является май. Наибольшая приживаемость выявлена при использовании всех субстратов в варианте обработкой стимулятором роста НВ-101 в концентрации 0,1 мл/л, а также на смеси торфа с песком 1:1 при опрыскивании водой. Наибольшие значения количества побегов и листьев красники *ex vitro* при обработке НВ-101 0,1 мл/л, что свидетельствует о перспективности использования препарата при адаптации растений к нестерильным условиям.

### Литература

1. Красикова В.И. Биология и рациональное использование красники (*Vaccinium praestans* Lamb.) на Сахалине / В.И. Красикова. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1987. – 108 с.
2. Красикова В. И. Изучение брусничных на Сахалине / В. И. Красикова, И. Г. Корнева, Л. М. Алексеева // Брусничные в СССР: сб. науч. тр. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 28–32.
3. Крышняя С. В. Химический состав плодов и листьев *Vaccinium praestans* / С. В. Крышняя, В. И. Красикова // Наземные экосистемы острова Сахалина: современное состояние, природно-антропогенное изменение, охрана и рациональное использование природных ресурсов. – Южно-Сахалинск, 1999. – С. 121–128.
4. Исаева И. С. Красника – удар по гипертонии / И. С. Исаева // Сады России. – 2012. – № 7 (28). – С. 26–32.
5. Плаксен Н. В. Гепатопротекторное действие сиропа из плодов Вакциниума превосходного / Н. В. Плаксен, С. В. Степанов, Л. В. Устинова // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2014. – № 2. – С. 59–61.
6. Смирнов И. Ю. Перспективы окультуривания красники / И. Ю. Смирнов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2001. – Т. 8. – С. 94–99.
7. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия: учеб. / под ред. Шевелухи В. С. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: URSS, 2015. – 715 с.
8. Упадышев М. Т. Сравнительная оценка воздействия магнитно-импульсной обработки на этапе адаптации микрорастений ежевики и малино-ежевичных гибридов к нестерильным условиям / М. Т. Упадышев, О. В. Вершинина // Плодоводство и ягодоводство России. – 2020. – № 63. – С. 53–60. DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-53-60
9. Бьядовский И. А. Действие импульсного магнитного поля на процессы адаптации и вегетативного развития микрорастений земляники садовой (*Fragaria×ananassa* Duch.) / И. А. Бьядовский, М. Т. Упадышев, А. Д. Бронзова // Садоводство и виноградарство. – 2021. – № 4. – С. 19–24. DOI: 10.31676/0235-2591-2021-4-19-24

10. Калашникова, Е. А. Клеточная инженерия растений: учеб. и практикум для вузов / Е. А. Калашникова. – Москва: Юрайт, 2020. – 333 с.
11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 504.75

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ДЕРЕВООБРАБОТКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ

**Юшкевич Д. П.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: yushkevich2505@mail.ru*

**Аннотация:** в статье рассмотрено воздействие лесозаготовительной отрасли и деревообработки как одного из видов экономической деятельности на окружающую среду Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, охрана окружающей среды, деревообработка, лесозаготовка.

## THE IMPACT OF THE LOGGING INDUSTRY AND WOODWORKING ON THE ENVIRONMENT OF THE KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS OKRUG-YUGRA

**Yushkevich D. P.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: yushkevich2505@mail.ru*

**Abstract:** the article examines the impact of the logging industry and woodworking as one of the types of economic activity on the environment of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra.

**Keywords:** environmental safety, environmental protection, woodworking, logging.

Ханты-Мансийский автономный округ - Югра (далее по тексту – Югра) состоит в пятерке субъектов Российской Федерации по обеспеченности лесосырьевыми ресурсами, с общим запасом древесины более 3,2 млрд. м<sup>3</sup>.

За 2020 год объем заготовленной предприятиями лесопромышленного комплекса древесины составил 2324,2 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе по договорам купли-продажи лесных насаждений 547,6 тыс. м<sup>3</sup>.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики в 2020 году в Югре деятельность по производству изделий из дерева и обработке древесины осуществляли 167 юридических лиц и 154 индивидуальных предпринимателя [1].

Главными лидерами отрасли являются следующие крупные предприятия:

– Акционерное общество «Югорский лесопромышленный холдинг» (г. Ханты-Мансийск, г. Нягань, Советский район) – предприятие, занимающееся освоением и восстановлением лесов, выпуском высокотехнологичной продукции, в том числе ориентированной на конечного потребителя;

– Общество с ограниченной ответственностью «Сургутмебель» (Сургутский район, пгт. Барсово) – предприятие, занимающееся заготовкой, вывозкой древесины, производством вагон-домов, погонажных изделий, мебели, столярной продукции, пеллетов, модульных зданий, деревянных домов.

В 2020 году на рынке обработки древесины и производства изделий из дерева отмечено увеличение объема производства по отношению к 2019 году (см. табл. 1):



- древесностружечных плит на 6,3 % (с 231 тыс. м<sup>3</sup> до 245,5 тыс. м<sup>3</sup>);
- пиломатериалов на 1% (с 284,9 до 287,7 тыс. м<sup>3</sup>).

Отмечено снижение производства:

- ЛВЛ-бруса (с 30,4 до 16,7 тыс. м<sup>3</sup>), что связано с осуществлением комплексной модернизации завода. При этом АО «Югорский лесопромышленный холдинг» вышел с продукцией ЛВЛ-бруса на новый рынок Австралии;
- топливных древесных гранул (пеллет) (с 12,9 до 11,1 тыс. тонн), в связи с падением спроса на продукцию.

Таблица 1 – Динамика основных показателей деятельности лесопромышленного комплекса

Показатель	2016	2017	2018	2019	2020
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млрд.руб.	6,9	5,5	7,0	6,9	8,1
Пиломатериалы, тыс. м <sup>3</sup>	282,5	230,6	265,5	284,9	287,7
Топливные гранулы (пеллеты), тыс. тонн	14,6	15,1	16,1	12,9	11,1
Шпонированный брус (ЛВЛ), тыс. м <sup>3</sup>	17,5	18,3	25,3	30,4	16,7
Плиты древесностружечные (ДСП) тыс. м <sup>3</sup>	184,5	178,01	232,57	231	245,5
в т.ч. ламинированные, тыс. м <sup>3</sup>	139,8	172,3	222,96	231,2	241,5

Производимая лесопромышленными предприятиями Югры продукция экспортируется в 23 страны мира, активно осваиваются рынки Азербайджана, Австралии, Китая, Франции, Германии, Венгрии, Финляндии, Киргизии, Австрии, Иордании, Польши, Бельгии, Казахстана, Узбекистана, Таджикистана, Египта, Канады, Белоруссии и других стран.

Согласно сведений Федеральной таможенной службы в 2020 году общий объем экспорта продукции из древесины составил 65,3 млн. долларов США, что на 16,8 % больше чем в 2019 году, в том числе в страны дальнего зарубежья 37,5 млн. долларов США.

На экспорт отправляется следующая продукция:

- пиломатериалы – более 200 тыс. м<sup>3</sup>;
- шпонированный брус (ЛВЛ) – 12,9 тыс. м<sup>3</sup>;
- древесностружечные плиты – 46 тыс. м<sup>3</sup>;
- топливные гранулы (пеллеты) – 61,6 тонн.

Объем древесных отходов, полученных в ходе переработки древесины в Югре, за 2020 год составил порядка 650 тыс. м<sup>3</sup> или 25,8 % от объема заготовленной древесины, в том числе на территории Советского района и г. Югорска 400 тыс. м<sup>3</sup>.

Объем переработанных древесных отходов в автономном округе за 2020 год – более 420 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе АО «Югорский лесопромышленный холдинг» переработано 358,0 тыс. м<sup>3</sup> щепы, полученной от лесопиления, производства бруса ЛВЛ, а также приобретенной у субъектов МСП и измельченной дровяной древесины в рубительных машинах, из которых для производства древесностружечных плит использовано 313,8 тыс. м<sup>3</sup> древесных отходов.

В качестве топлива в котельных АО «Югорский лесопромышленный холдинг» (Советский район и г. Нягань) для отопления производственных помещений использовано 44,2 тыс. м<sup>3</sup> отходов.

На территории Сургутского района ведущим предприятием по переработке древесных отходов является ООО «Сургутмебель». В 2020 году предприятием переработано 26,6 тыс. м<sup>3</sup> древесных отходов, которые пошли на изготовление древесных топливных гранул (пеллет).

В целях переработки древесных отходов, образуемых на территории Советского района и г. Югорска, в 2019 году ООО «Тайга» приступило к реализации инвестиционного проекта по запуску линии производства пеллет из отходов лесопиления.

Также ООО «Лесопромышленный комбинат «Хольц» выступил с инициативой реализации на территории Советского района инвестиционного проекта «Организация пеллетного производства», в настоящее время осуществляется структурирование проекта, подготовка документов для получения льготного займа в целях приобретения оборудования.

На территории города Когалым предприятием ООО «ЭкоЮком» реализуется инвестиционный проект «Строительство здания для производства топливных пеллет и складского помещения для складирования готовой продукции и приема сырья».

На территории Кондинского района запущен приоритетный проект «Организация многопрофильного производства по выпуску конкурентоспособной продукции из древесины в пгт. Мортка». В целях технического перевооружения имеющихся промышленных объектов и размещения на их территории резидентов, на базе имущественного комплекса завода МДФ реализуется проект по созданию индустриального парка «Кондинский». На площадке кроме ООО «СК «Лидер» осуществляет деятельность еще три предприятия сферы лесопереработки [2].

Однако, в основном вышеуказанные проекты, направленные на внедрение экологически безопасного производства, находятся на стадии проектирования и подготовки, в связи с чем рассмотрим причины негативного воздействия лесозаготовительной отрасли и деревообработки на окружающую среду:

- механическое нарушение напочвенного покрова;
- изменение гидрологического режима лесосек;
- сокращение и уничтожение древесных запасов;
- миграция и сокращение численности животных и птиц;
- система сушки древесины;
- обработка дерева загрязняет природу посредством сточных вод, производство мебели, ДВП, фанеры отравляет почву вредными примесями;
- древесные отходы.

Основные источники воздействия на окружающую среду происходят по всей цепочке поставок древесины от лесопильных предприятий до конечной продукции.

В целях минимизации негативного воздействия на окружающую среду необходимо:

- изменения в поведении потребления энергии, продвижение возобновляемой энергии,
- улучшение практики пиления и распиловки,
- использование менее токсичных химикатов для обработки древесины и изделий из древесины и, что наиболее важно, использование энергоэффективных и экологически чистых технологий сушки и источники энергии, такие как эффективная сушка на воздухе, улучшенная сушка на солнце и в печи [4];
- надлежащая политическая поддержка для продвижения концепции интегрированной промышленной площадки при эффективной координации и сотрудничестве между соответствующими заинтересованными сторонами;
- предприятиям следует большее внимание уделять очистным сооружениям, они избавят сточные воды от вредных примесей и сохранят их температуру;
- надлежащее обращение с древесными отходами, применение безопасных вариантов переработки древесных отходов (например, выращивание дереворазрушающих грибов (вешенка, шиитаке, опенок летний, аурикулярия и некоторые другие), древесные отходы могут подвергаться гидролизу, а получившийся раствор сахаров – последующему сбраживанию, в результате чего может быть получен этиловый спирт пригодный для использования в технических целях, который путем ректификации может быть также доведен и до пищевой кондиции, образующаяся в ходе процесса биомасса дрожжей может служить ценной белковой добавкой на корм скоту;
- применение новых технологий использования низкокачественных бревен, которые могут значительно снизить потери древесины, а также специализированного оборудования, позволяющего максимально увеличить извлечение древесины;
- усовершенствование законодательных мер по запрету использования токсичных консервантов и повышение осведомленности об использовании менее токсичных и более

экологически чистых консервантов могут стать еще одним способом снижения воздействия на окружающую среду;

– вместо того, чтобы оставлять продукты лесопилки в помещениях лесопильных заводов и создавать опасность для окружающей среды, их можно собирать и использовать для производства тепловой энергии с целью уменьшения воздействия на окружающую среду [3];

Подводя итог всего вышесказанного, органам государственной власти Ханты-Мансийского автономного округа – Югры необходимо в части экологической безопасности округа контролировать освоение лесных богатств с соблюдением всех правил заготовки древесины с максимально полным и безотходным использованием заготовленного сырья отраслью лесозаготовки и деревообработки.

### **Литература**

1. Федеральная служба государственной статистики URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 20.10.2021).

2. Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2020 году // Службы по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры URL: <https://prirodnadzor.admhmao.ru/doklady-i-otchyety/doklad-ob-ekologicheskoy-situatsii-v-khanty-mansiyskom-avtonomnom-okruge-yugre/5856244/2020-god/> (дата обращения: 20.10.2021).

3. Григорьев И. Rimko Group: по пути интеграции / И. Григорьев, А. Тамбн // Леспромформ. – 2017. – № 2 (124). – С. 34-40.

4. Тамбн А. А. Обоснование необходимости внедрения процессов промышленного лесопиления в структуру лесозаготовительной отрасли / А. А. Тамбн, И. В. Григорьев, О. А. Кунцкая // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2017. – № 6 (360). – С. 76-88.

*Параллель:*  
СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ,  
АДАПТАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРА И АРКТИКИ

УДК 574.5: 574.9: 594.1

**ВСЕЛЕНЦЫ У ГРАНИЦ ЮГРЫ  
– ЧУЖЕРОДНЫЕ ПРЭСНОВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ:  
ВИДОВОЙ СОСТАВ, ВЕРОЯТНЫЕ ПУТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ  
И ПОСЛЕДСТВИЯ**

**Бабушкин Е. С.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: babushkines@gmail.com*

*Институт проблем освоения Севера Тюменского научного центра  
Сибирского отделения Российской академии наук, г. Тюмень  
Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург*

**Аннотация.** Рассмотрены примеры недавних инвазий чужеродных видов пресноводных моллюсков в водные экосистемы Западной Сибири. Впервые приведены сведения о проникновении в Сибирь одного из наиболее активных и широко расселившихся в глобальном масштабе вселенцев – *Dreissena polymorpha*. Обсуждены вероятность инвазий чужеродных моллюсков в водоемы и водотоки Югры, их возможные последствия и необходимые исследования.

**Ключевые слова:** инвазии, моллюски, водные экосистемы, Западная Сибирь

**INVADERS AT THE BORDERS OF YUGRA  
– ALIEN FRESHWATER MOLLUSCS:  
SPECIES COMPOSITION, PROBABLE WAYS OF DISTRIBUTION  
AND CONSEQUENCES**

**Babushkin E. S.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: babushkines@gmail.com*

*Institute of the problems of Northern development, Tyumen Scientific Center Siberian  
Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen  
Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg*

**Abstract.** Examples of recent invasions of some alien species of freshwater molluscs into aquatic ecosystems of Western Siberia are considered. For the first time, information is given on the penetration into Siberia of one of the most active and widespread invaders on the globe, *Dreissena polymorpha*. The probability of invasion of alien molluscs into the waterbodies and watercourses of Ugra, their probable consequences and necessary research are discussed.

**Keywords:** invasions, molluscs, water ecosystems, Western Siberia

До недавнего времени в Западной Сибири было зарегистрировано порядка десяти видов чужеродных пресноводных моллюсков, среди которых всего два двустворчатых – *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758) и *U. tumidus* Retzius, 1788 [2]. К середине второго десятилетия XXI

в. сведения о распространении чужеродных моллюсков в регионе были весьма ограничены и для пересчета известных районов их находок хватало пальцев одной руки. Большая часть вселенцев была связана с водоемами-охладителями электростанций, такие виды могут существовать в регионе лишь в условиях искусственного подогрева воды и не встречаются в водных объектах с естественным температурным режимом. По немногим находкам из водоемов и водотоков без влияния подогрева были известны еще три моллюска-вселенца: два вышеупомянутых вида перловиц и речная живородка *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) [2].

Нативный ареал последнего вида – Европа и Закавказье [7]. С середины 1990-х гг. живородка известна из Новосибирского водохранилища, где она обычна в настоящее время [2, 9, 10, 11]. В верховьях Иртыша – Бухтарминском и Шульбинском водохранилищах, вид был обнаружен примерно в то же время [3, 4, 9]. В 2009 г. речная живородка впервые найдена в бассейне Нижнего Иртыша в окрестностях Тобольска [2]. Несколько позже мы нашли ее в р. Тура в черте Тюмени [1]. Все исследователи считают непреднамеренную интродукцию при зарыблении водоемов наиболее вероятным путем проникновения вида в Западную Сибирь, а также отмечают значительный потенциал расширения его инвазии [1, 2, 10, 11]. Действительно, во время полевых работ 2020–2021 гг. на юге Тюменской области мы отмечали обширные участки рек Тура, Пышма и их притоков, обильно заселенные речной живородкой.

Также, до недавнего времени считалось, что двустворчатые моллюски-перловицы рода *Unio*, широко распространенные в Европе, на Ближнем Востоке и в Северной Африке, отсутствуют в современной фауне Сибири [6, 7]. Однако постепенно накапливались сведения о находках перловиц в Обь-Иртышском бассейне: уральских притоках [8, 12] и верховье Иртыша [4, 5, 10]. Недавно мы обобщили и анализировали [13] всю имеющуюся информацию о распространении видов рода *Unio* восточнее Урала. В ходе нашего исследования количество находок перловиц в азиатской России и Казахстане резко увеличилось. Морфологическими и молекулярно-генетическими методами было подтверждено присутствие в Обь-Иртышском бассейне двух видов: *U. pictorum* и *U. tumidus*. Был найден третий вид – *U. crassus* Retzius in Philippson, 1788, находящийся под угрозой исчезновения в глобальном масштабе. На основе анализа гаплотипов, палеонтологических и других данных был сделан вывод о естественной современной экспансии перловиц *Unio* из Волжско-Камского бассейна, что можно рассматривать как процесс восстановления утраченной ранее части ареала рода в Северной Азии. Уникальный гаплотип *U. tumidus* из Верхнего Иртыша, имеет реликтовое происхождение, что свидетельствует о наличии в этом районе плейстоценового рефугиума. Наличие там же европейского гаплотипа наиболее вероятно связано с интродукцией при зарыблении водохранилищ [13].

В августе-октябре 2021 г. в р. Пышма на территории Западно-Сибирской равнины нами были обнаружены живые особи одного из наиболее активных и широко расселившихся в глобальном масштабе чужеродных видов – *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771). Примечательно, что первая в Сибири находка сделана в водотоке с естественным термическим режимом и содержит особей различных размерно-возрастных групп. Последнее может свидетельствовать о натурализации вида в р. Пышма в течение ряда предшествующих лет, однако эта гипотеза нуждается в проверке. Особенности нашей и ближайших находок вида: изолированность друг от друга, отсутствие сведений о наличии речной дрейссены в водоемах и водотоках их связывающих, либо отсутствие таких связей, заставляют предполагать интродукцию вида с рыбопосадочным материалом.

Все обсуждаемые виды были обнаружены в водотоках Обь-Иртышского бассейна с естественным температурным режимом выше по течению от границ Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Они натурализовались, успешно размножаются и расселяются. Учитывая современные изменения климата и все возрастающий пресс хозяйственной деятельности человека – факторы, способствующие дальнейшему распространению вселенцев, с высокой вероятностью можно ожидать их интенсивную и масштабную инвазию в водотоки и водоемы округа в ближайшем будущем.

Наиболее вероятно, находки чужеродных видов гидробионтов в водоемах-охладителях на территории региона неизвестны потому, что ранее они не были охвачены исследованиями. В таких водоемах можно ожидать выявления целого комплекса экзотических видов моллюсков. Вектором расселения является, как правило, любительская аквариумистика, поэтому тропические моллюски весьма широко распространены в подобных техно-экосистемах [2].

Инвазии чужеродных видов моллюсков в водотоки и водоемы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры могут привести к серьезным последствиям. В результате перестроек аборигенных экосистем под воздействием вселенцев вероятны снижение биоразнообразия и продуктивности водных сообществ, в том числе рыбных. Сложности и убытки при строительстве и эксплуатации различных объектов и сооружений могут быть вызваны биообрастаниями. Например, речная дрейссена ведет прикрепленный образ жизни, при этом значительно изменяя структуру и функционирование водных сообществ, создавая биопомехи для водоснабжения и других видов водопользования.

Поскольку в настоящее время распространение чужеродных видов моллюсков в водных объектах региона неизвестно и последствия их инвазий предвидеть невозможно, крайне необходимы обследование вероятных путей проникновения вселенцев – транзитных рек, а также «горячих точек» инвазий – водоемов-охладителей электростанций. В дальнейшем необходима организация постоянного мониторинга таких объектов.

Финансовая поддержка исследований получена от Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-04-00270), Российского фонда фундаментальных исследований и Тюменской области (проект № 20-44-720008), Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

### Список литературы

1. Бабушкин Е.С., Винарский М.В. 2017. Первая находка речной живородки *Viviparus viviparus* в реке Тура (Тюменская область). Фауна Урала и Сибири. 1: 19–24.
2. Винарский М.В., Андреев Н.И., Андреева С.И., Казанцев И.Е., Каримов А.В., Лазуткина Е.А. 2015. Чужеродные виды моллюсков в водных экосистемах Западной Сибири. Российский журнал биологических инвазий. 2: 2–19.
3. Девятков В.И. 2004. Беспозвоночные — акклиматизанты водохранилищ Верхнего Иртыша. Экологические проблемы агропромышленного комплекса: материалы междунар. конф. Алматы: 83–86.
4. Девятков В.И. 2009. Макрозообентос. В кн. Сукцессии биоценозов Бухтарминского водохранилища. Омск: 95–119.
5. Девятков В.И. 2013. Макрозообентос Бухтарминского водохранилища в 2005–2009 гг. *Selevinia*. 21: 43–48.
6. Жадин В.И. 1952. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.; Л.: 1–376.
7. Старобогатов Я.И., Прозорова Л.А., Богатов В.В., Саенко Е.М. 2004. Моллюски. В кн. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. СПб: Наука. 6: 6–492.
8. Хохуткин И.М., Ерохин Н.Г., Гребенников М.Е. 2003. Моллюски: Биоразнообразие, экология. Екатеринбург: УрО РАН: 1–237.
9. Яныгина Л.В. 2011. Роль *Viviparus viviparus* (L.) (Gastropoda, Viviparidae) в формировании сообществ макрозообентоса Новосибирского водохранилища. Российский журнал биологических инвазий. 4: 98–107.
10. Яныгина Л.В. 2016. Региональные особенности вселения чужеродных видов макробеспозвоночных в водные экосистемы бассейна р. Обь. Сибирский экологический журнал. 3: 459–467.

11. Яныгина Л.В. 2020. Факторы пространственного распределения и оценка риска инвазии речной живородки *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) в водные экосистемы бассейна р. Оби. Сибирский экологический журнал. 2: 205–216.
12. Andreyeva S.I., Vinarski M.V., Karimov A.V. 2009. The first record of *Unio* species (Bivalvia: Unionidae) in the Irtysh River basin (Western Siberia, Russia). Mollusca. 27: 87–91.
13. Babushkin E.S., Vinarski M.V., Kondakov A.V., Tomilova A.A., Grebennikov M.E., Stolbov V.A., Bolotov I.N. 2021. European freshwater mussels (*Unio* spp., Unionidae) in Siberia and Kazakhstan: Pleistocene relicts or recent invaders? Limnologia. 90: 125903. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2021.125903>

УДК 502.57

## ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «НУМТО» НА ТЕРРИТОРИИ ЮГРЫ ПО МЕТОДИКЕ ВСЕМИРНОГО ФОНДА ДИКОЙ ПРИРОДЫ РОССИИ

**Болотнов В.П.<sup>1</sup>, Игнатьева А.В.<sup>2</sup>, Данишевский Н.В.<sup>3</sup>**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: <sup>1</sup>bolotnov07@mail.ru, <sup>2</sup>aleksandra.ignateva97@mail.ru, <sup>3</sup>nikita.danishevskiy@mail.ru*

**Аннотация.** В работе отмечены особенности физико-географического положения ХМАО – Югры; дана характеристика особо охраняемой территории – парк «Нумто»; проведен расчет природоохранной ценности парка по методике, разработанной Алтайским государственным университетом и опубликованной Стишовым М.С. в Материалах Всемирного фонда дикой природы России (WWF России). Представлено влияние нефтегазового комплекса на природный комплекс парка, рассмотрено место парка в общей структуре охраняемых территорий.

**Ключевые слова:** особо охраняемые территории, природные парки, природоохранная ценность.

## ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL VALUE OF THE NUMTO NATURE PARK ON THE TERRITORY OF UGRA ACCORDING TO THE METHODOLOGY OF THE WORLD WILDLIFE FUND OF RUSSIA

**Bolotnov V.P.<sup>1</sup>, Ignateva A.V.<sup>2</sup>, Danishevskiy N.V.<sup>3</sup>**

*Surgut State University, Surgut,  
<sup>1</sup>bolotnov07@mail.ru, <sup>2</sup>aleksandra.ignateva97@mail.ru, <sup>3</sup>nikita.danishevskiy@mail.ru*

**Abstract.** The paper highlights the features of the physical and geographical location of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Yugra; the characteristics of the specially protected area – Numto Park are given; the calculation of the environmental value of the park is carried out according to the methodology developed by Altai State University and published by M.S. Stishov in the Materials of the World Wildlife Fund of Russia (WWF of Russia). The influence of the oil and gas complex on the natural complex of the park is presented, the place of the park in the general structure of protected areas is considered.

**Keywords:** specially protected areas, natural parks, environmental value.

Создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ) играет важную роль в сохранении биологического разнообразия на разных уровнях: от глобального – до регионального уровня. На сегодняшний день в мире создано достаточно много подходов к оценке эффективности деятельности особо охраняемых природных территорий. Необходимо отметить, что большинство этих методик, во-первых, направлены для оценки качества управления ООПТ, что не всегда соответствует их истинной роли в сохранении биологического разнообразия, во-вторых – они не позволяют оценить природоохранную эффективность системы ООПТ в масштабах какого-либо отдельного административного или природного региона [5]. Так, в России и других странах северные территории долго



рассматривались в качестве сырьевого придатка, не имеющего помимо этого ничего ценного. Однако, растущее осознание мировым сообществом важности и уязвимости арктических и приарктических экосистем стимулирует повышение интереса к их разностороннему комплексу изучения.

Наиболее полной методикой, учитывающей комплекс факторов при формировании ООПТ, является методика, разработанная Алтайским государственным университетом, опубликованная Стишовым М.С. в Материалах - Всемирного фонда дикой природы России (WWF России) [5]. Методика достаточно сложна, использует свой понятийный аппарат, громоздка в расчетах. Но она уже используется на международных площадках и дает возможность сравнивать совершенно разнородные территории на всей Земле по единым показателям.

Природный парк «Нумто» находится на территории Белоярского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в верховьях рек Казым и Надым занимает территорию около 6 тыс. км<sup>2</sup> [3; 4]. Основной задачей, является охрана уникального природного комплекса, неразрывно связанного с традиционным образом жизни коренного населения – хантов и лесных ненцев [1; 2]. Это доказывает большое количество памятников расположенных, в основном, вблизи оз. Нумто и на приближенных участках.

Природные комплексы парка «Нумто» очень разнообразны, здесь сочетаются ландшафты тундры, тайги и болот. Территория парка расположена в центральной водораздельной части Западно – Сибирской равнины, в северотаежной подзоне, на плоской равнине с абсолютными отметками высот 80-100 м. Только в южной части имеется ряд возвышенностей до 120-150 м, являющихся структурной частью Сибирских Увалов.

На юге происходит постепенное увеличение площади лесных сообществ, произрастающих на возвышенных дренированных участках. Плоский рельеф и переувлажненность способствовали формированию большого количества озер, которые занимают свыше 20 % площади [3].

Удаленность парка от основных транспортных путей, отсутствие до недавнего времени экологических и этносоциальных проблем, связанных с воздействием нефтедобычи, во многом способствовали хорошей сохранности традиционных форм хозяйственной деятельности, языка и культуры проживающих здесь представителей малочисленных народов Севера. Большая часть парка занята родовыми угодьями [1; 2]. Другими элементами функционального зонирования территории парка являются участки, в пределах которых запрещена промышленная деятельность, – заповедные территории, заказник водно-болотных угодий и территория рекреации.

Сочетание на ограниченной территории озерно-болотных, тундрово-болотных и лесных ландшафтов определяет разнообразие экотопов и соответственно богатство видового состава флоры и фауны. Сохранности биоразнообразия способствует и слабое техногенное влияние [1; 2]. Это один из немногих районов ХМАО, почти не измененный инфраструктурой нефтедобывающего комплекса. Техногенная нагрузка на почвы и ландшафты на территории парка главным образом связана с освоением Нумтойского участка нефтедобычи, лицензией на разработку которого обладает ОАО «Сургутнефтегаз».

Наличие многолетнемерзлых пород под верховыми болотными комплексами определяет их низкую устойчивость к механическим нагрузкам [1; 2]. Фауна парка по сравнению с другими внепойменными территориями округа в целом богата. Это объясняется рядом факторов, главные из которых являются хорошая сохранность исторического облика сообществ, отсутствие серьезных антропогенных и пирогенных нарушений, значительное разнообразие местообитаний.

Государственный лесной фонд на территории природного парка «Нумто» относится к Белоярскому лесхозу управления лесами Ханты-Мансийского автономного округа и находится в ведении парка на правах особого лесничества. Преобладающая лесобразующая порода — сосна встречается на 63 % покрытых лесом площадей; за сосняками следует кедр — 28 %. Остальные лесобразователи имеют меньше значение: лиственница — 3 %, ель — 1 %.

Из лиственных пород доминирует береза — 5 %. Очень редко, единично встречается осина. Здесь обитают практически все представители охотничьих животных и птиц, характерные для таежной зоны Западной Сибири: лось, дикий северный олень, колонок, выдра, норка, ондатра, заяц-беляк, белка, лисица красная, медведь, волк, россомаха, водоплавающая (гуси, утки) и боровая (глухарь, тетерев, рябчик, белая куропатка) дичь. Фауна наземных позвоночных составляет более 310 видов наземных позвоночных, в том числе: 4 вида амфибий, 2 вида рептилий, 250 видов птиц и 60 видов млекопитающих. На территории парка отмечено 156 видов птиц, принадлежащих к 15 отрядам, из них гнездится 120 видов 10 отрядов. Наиболее богато представлены воробьеобразные – 56 видов (46 гнездящихся), ржанкообразные — 31 (25), в том числе кулики — 22 (21) и чайки — 9 (5), а также гусеобразные — 29 (19). Соколообразных 15 (11) видов, совообразных 6 (4), курообразных 4 (4), дятлообразных 4 (4),

к  
у К числу главных особенностей природно-территориальных комплексов парка следует отнести: 1) Высокая степень заозерности парка, определяющую формирование типа местности заозерных междуречий; 2) Наличие плоскобугристых торфяников, по структуре фитоценозов сходных с тундровыми сообществами; 3) Вблизи речных и озерковых пойм и надпойменных террас распространены лесные сообщества; 4) Преобладание среди лесных сообществ сосновых кустарничково-лишайниковых лесов на песчаных подзолистых почвах; 5) Преобладание минерально-островного типа местности с лесными сообществами среди болотных массивов; 6) Присутствие мерзлоты в грунтах на значительной территории, что обуславливает их низкую устойчивость к механическим воздействиям.

а Территория парка определяется, в целом, как участок с регулируемым природопользованием, которое основано на углубленном научном анализе особенностей природной среды, и направлено на сохранение этноэкологических ценностей.

ы При расчете природоохранной ценности по методике WWF России выделяют 5 основных природоохранных функций ООПТ: 1) Эталонная функция, которая проявляется в сохранении ненарушенных или слабонарушенных природных комплексов; 2) Рефугиумная функция заключается в сохранении редких и исчезающих таксонов, сообществ и экосистем; 3) Резерватная функция определяется ролью территории в воспроизводстве таксонов растений и животных имеющих хозяйственную ценность; 4) «Монументальная» функция определяется наличием особо примечательных природных объектов; 5) Эколого-стабилизирующая функция заключается в предоставлении различного вида экосистемных услуг.

, Для каждой из оцениваемых составляющих природоохранных функций ООПТ, определяется 3 исходных базовых показателя: репрезентативность (r), контраст с окружением (d) и текущее состояние (c). Репрезентативность (r) отражает исходный потенциал ООПТ для реализации той или иной функции. Контраст с окружением (d) характеризует различия в статусе природных объектов в ее границах и за ее пределами. Текущее состояние (c) оценивает степень благополучности и жизнеспособности и изменений соответствующих популяций.

р Каждая природоохранная функция состоит из компонентов, а те в свою очередь из составляющих для каждого из которых высчитываются базовые показатели. Так в работе по эталонной функции производились расчеты по таким компонентам как природное разнообразие, чуждые и синантропные элементы, эталонные экосистемы и антропогенно нарушенные и трансформированные экосистемы.

а Так в природном парке «Нумто» все четыре составляющих *эталонной функции* характеризуются одинаковыми максимальными показателями репрезентативности и текущего состояния, при наличии некоторого контраста с окружающими территориями. Во всех четырех случаях природоохранная значимость компонентов функции равна их природоохранной ценности, соответственно, природоохранная эффективность парка составляет 100%.

2 Для расчета *рефугиумной функции* предварительно были посчитаны такие компоненты как редкие, исчезающие и эндемичные таксоны, сообщества и экосистемы. Показатели репрезентативности и текущего состояния в среднем более высоки для редких экосистем, чем

для редких таксонов, и эффективность парка для их сохранения составляет 100%, тогда как для редких таксонов ниже – 80%. Средняя эффективность природного парка для сохранения редких таксонов и экосистем, то есть для реализации данной функции, составляет 87%.

Если по результатам эффективность была ниже 100%, производился расчет неполноты эффективности, который позволял выявить факторы, негативно сказывающие на работу парка. Так для рефугеумной функции сокращение эффективности связана с региональными антропогенными воздействиями источник, который находится в регионе и за его пределами (нефтедобыча). В целом при устранении всех контролируемых негативных факторов общий показатель эффективности рефугеумной функции может увеличиться от 90 до 97%

Для расчета *резерватной функции* предварительно были рассчитаны такие компоненты как охотничье-промысловые виды животных, крупные скопления животных, растения, имеющие утилитарную ценность. Результаты по базовым характеристикам практически не отличаются. Средние показатели репрезентативности более низкие для концентраций животных, зато имеют большой контраст с окружающими территориями. Природоохранная эффективность для всех компонентов парка составляет 100%. Именно поэтому, средняя природоохранная эффективность парка для реализации его резерватной функции характеризуется достаточно высоким значением, составляющим 100%.

При расчете природоохранной ценности для *«монументальной» функции* предварительно были посчитаны такие компоненты как, природные объекты высокой природоохранной и научно познавательной значимости и ландшафты выдающейся научно-познавательной и эстетической ценности. Как в случае с редкими и уникальными природными объектами, так и в случае с особо ценными ландшафтами парк оказывается недостаточно эффективным для их сохранения. Средний показатель эффективности выполнения им «монументальной» функции составляет 46%. Неконтролируемых факторов, которые могут оказывать на территории парка негативное влияние отсутствуют. После доработки управлением парка (они связаны с развитием туристической деятельности), эффективность парка в монументальной функции может подняться с 46 до 95%. А с устранением недостатков антропогенного воздействия ее можно увеличить и до 100%.

Территория парка обеспечивает все основные виды *экосистемных услуг*, наиболее ценными из которых являются смягчение последствий изменения климата, обеспечение запасов и качества воды, а также воспроизводство ценных видов. Состояние природных объектов и комплексов, обеспечивающих все виды экосистемных услуг, стабильно при оптимальных параметрах, и, соответственно, эффективность территории для поддержания каждой категории услуг и всей эколого-стабилизирующей функции составляет 100%.

Расчеты показали: в природном парке «Нумто» реализуются все пять природоохранных функций, различающихся результатами средних базовых показателей, таких как репрезентативность, контраст с окружающими территориями. Территория парка является эталонным образцом сохранения биологического богатства характерного для данного региона, об этом свидетельствуют и результаты показателей.

Средняя для природного парка «Нумто» оценка составляет 87%. Неполнота эффективности парка, исходя из всех, рассчитанных функций выражается больше недостатками управления и региональными антропогенными воздействиями, суммарное влияние на оба этих факторов приходится почти 80%. Факторы, которые невозможно устранить и неподдающиеся контролю приходится всего лишь 8% от общего влияния. То есть 92% общей мощности факторов воздействия могут быть устранены

После устранения недостатков управления территории путем совершенствования и усиления охраны ценных видов, а также развитие туристической деятельности позволить повысить природоохранную эффективность природного парка «Нумто» до 94%, а при устранении антропогенных воздействий, связанных с загрязнением болотных экосистем эффективность парка может достигать – 99%.

Необходимо отметить, что природный парк «Нумто» находится в природной зоне с замедленными процессами самоочищения, невысокой плотностью животных и относительно небольшой продуктивностью относительно других природных зон России.

Природный парк «Нумто» следует рассматривать как целостный природно - исторический резерват, важную часть мирового биологического и культурного разнообразия, существующую в условиях Западной Сибири. Необходимость сохранения образца таежно – болотных фаунистических комплексов Ханты – Мансийского автономного округа вполне оправдана.

### **Литература**

1. Болотнов В.П. Методологические основы оптимального природопользования и мониторинга в поймах рек / В сборнике: Социально-экономическая география и природопользование региона. Артамонов В.Ю., Болотнов В.П., Большаник П.В., Будяну А.Т., Вторушин М.Н., Досанов С.С., Исаченко А.В., Копысов С.Г., Макеев В.Н., Малолетко А.М., Малолетко А.М., Петроченко Л.В., Романенко Р.Д., Ткачѳв Б.П., Ткачѳв Б.П., Шамшаева В.Ф., Шевелѳва Т.Н., Шульга О.В., Чумак В.А., и др. Югорское отделение Русского географического общества, Югорский государственный университет, Институт дополнительного образования; под редакцией Б.П. Ткачева. Ханты-Мансийск, 2007. С. 85-95.

2. Болотнов В.П., Гедрова А.С., Заря В.И. Эколого-экономические аспекты природопользования в родовых угодьях коренных малочисленных народов Югры / Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции «Безопасный Север – чистая Арктика», г. Сургут, 11-12 ноября 2020 г. – Сургут, 2020. – С.150-156.

3. Валеева Э.И. Природный комплекс парка «Нумто» / Э.И. Валеева, Д.В. Московченко, С.П. Арефьев. – Новосибирск; Наука, 2008. – 280 с.

4. Парк «Нумто»: природа и историко – культурное наследие: Научное издание / Коллектив авторов; под общей редакцией доктора географических наук Д.В. Московченко. – Сургут: ОАО «Сургутнефтегаз», Рекламно – издательский информационный центр «Нефть Приобья», 2017. – 150 с.

5. Стишов М.С. Методика оценки природоохранной эффективности особо охраняемых природных территорий и их региональных систем. – М.: WWF России, 2012. – 284 с.

УДК 599:574.3

## КРАСНАЯ ПОЛЁВКА (*MYODES RUTILUS*) В СЛИЯНИИ РЕК ОБИ И ИРТЫША

Бородин А.В.<sup>1</sup>, Петухов В.А.<sup>2</sup>, Стариков В.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Музей «Природы и Человека» г. Ханты-Мансийск, e-mail: aborodin@umuseum.ru

<sup>2</sup>Сургутский государственный университет г. Сургут, e-mail: vladimir.a.petukhov@gmail.com

<sup>2</sup>Сургутский государственный университет г. Сургут, e-mail: vp\_starikov@mail.ru

**Аннотация.** В пойме и на надпойменной террасе были изучены популяции красной полёвки. Установлен самый предпочитаемый биотоп (малиново-кипрейные заросли). В популяции преобладали прибылые особи и самцы, а самки отличались пониженной плодовитостью ( $6,0 \pm 0,36$  эмбрионов на одну размножающуюся самку) в сравнении с другими частями ареала. Вероятно, эти популяционные особенности красной полёвки в слиянии рек Оби и Иртыша связаны с высокими и продолжительными половодьями и воздействием антропогенных факторов.

**Ключевые слова:** красная полёвка, пойма, Обь, Иртыш, популяционная экология

## THE NORTHERN RED-BACKED VOLE (*MYODES RUTILUS*) AT THE CONFLUENCE OF THE OB AND IRTYSH RIVERS

Borodin A.V.<sup>1</sup>, Petukhov V.A.,<sup>2</sup> Starikov V.P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museum of "Nature and Man", Khanty-Mansiysk, e-mail: aborodin@umuseum.ru

<sup>2</sup>Surgut State University, Surgut, e-mail: vladimir.a.petukhov@gmail.com

<sup>2</sup>Surgut State University, Surgut, e-mail: vp\_starikov@mail.ru

**Abstract.** Populations of the northern red-backed vole were studied in the floodplain and on the floodplain terrace. The most preferred biotope (raspberry - sally-bloom thickets) was established. The population was dominated by young individuals and males. Females had low fecundity ( $6.0 \pm 0.36$  embryos per pregnant female) compared to other parts of the range. Probably, that these population features of the northern red-backed vole in the confluence of the Ob and Irtysh rivers are correlated with high and prolonged floods and the impact of anthropogenic factors.

**Keywords:** northern red-backed vole, floodplain, Ob, Irtysh, population ecology

**Введение.** Красная полёвка – восточный палеаркт, её ареал охватывает Северную Европу, Северную Азию, Аляску и Канаду. На всей этой обширной территории красная полёвка предпочитает лесные местообитания, хотя не редко встречается и на открытых пространствах, в ряде регионов может выступать в качестве синантропного вида [7; 10]. В Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, красная полёвка – широко распространённый и многочисленный вид [2; 11; 15]. По А.А. Максимова с соавт. [12], она является фоновым видом для пойменных местообитаний.

Наши исследования были проведены в 2015–2017 гг. в слиянии рек Обь и Иртыш в шести разных биотопах. Исследование данного участка является принципиальным, поскольку здесь формируется особый пойменный комплекс мелких млекопитающих и их эктопаразитов, находящийся под действием водного режима двух крупных рек и антропогенных факторов (в месте слияния располагается г. Ханты-Мансийск). Красная полёвка слагает основу сообществ мелких млекопитающих многих таёжных экосистем. В качестве задач мы поставили

определение биотопического распределения, обилия, демографической структуры и особенностей размножения этого фонового вида.

**Материалы и методы.** За время исследования в бесснежный период 2015–2017 гг. нами было учтено 294 особи красной полёвки. Отработано 9061 конусо-суток (к-с). Для отлова мелких млекопитающих использовали канавки длиной 50 метров, с 5 конусами [13]. В переувлажнённых биотопах применяли заборчики из полиэтиленовой плёнки [14]. Оценку обилия мелких млекопитающих проводили по балльной шкале А.П. Кузякина [9]. Камеральная обработка материала заключалась в стандартных зоологических методиках: промерах, взвешиваниях, определении пола и генеративного состояния [6]. Возраст красных полёвок определяли согласно рекомендациям Т.В. Кошкиной [8]. Были выделены две возрастные группы: перезимовавшие – *adultus* (ad) и прибылые – *subadultus* (sad). Для количественной оценки степени приуроченности вида данному биотопу был использован индекс верности биотопу [4]. Достоверность различий при сравнении выборок по соотношению полов оценивалась по критерию  $\chi^2$ , а при сравнении плодовитости размножающихся самок по критерию Манна-Уитни [5].

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что в 2015-2017 гг. красная полёвка на изучаемом участке долины Оби и Иртыша входила в состав фоновых видов (9,2%), уступая только обыкновенной бурозубке и полёвке-экономке. Среднее обилие составило 3,4 особей на 100 конусо-суток. Наиболее предпочитаемыми красной полёвкой биотопами являлись осоково-разнотравный залесённый пойменный притеррасный луг (до 18,4 особей на 100 конусо-суток) и малиново-кипрейные заросли (до 14,2 особей на 100 конусо-суток). Согласно индексу верности биотопа, в большей степени красная полёвка предпочитала малиново-кипрейные заросли ( $X=1,6$ ), располагавшиеся в логу на останце среди темнохвойного леса. Следует отметить, что по другим биотопам (по 4 из 6) были выявлены отрицательные корреляции, причём по большей части, это были пойменные луга и луга, подвергшиеся антропогенному воздействию, т.е. местообитания, с непостоянной, «динамичной» средой обитания.

За указанный промежуток времени в популяции красной полёвки в слиянии рек Оби и Иртыша преобладали самцы. Похожая ситуация отмечена для территории природного парка «Самаровский чугас» (Ханты-Мансийский район) [16], сургутской популяции [17] и в других частях её ареала [1; 3; и др.]. Статистически значимые различия в смещении полов отмечены только для прибылых особей (табл.).

Таблица. Соотношение половозрастных групп красной полёвки в слиянии рек Оби и Иртыша.

Год	Возрастная группа	♀♀		♂♂		♀:♂	$\chi^2$ при df=1, $\alpha=0,05^*$
		n	%	n	%		
2015	sad	34	45,3	41	54,7	1:1,2	0,6
	ad	0		2			
2016	sad	54	33,3	108	66,7	<b>1:2</b>	18
	ad	7	53,9	6	46,1	1,2:1	0,08
2017	sad	7	26,9	19	73,1	<b>1:2,7</b>	5,6
	ad	1	16,7	5	83,3	<b>1:5</b>	5,4

Примечание: \* **жирным шрифтом** выделены статистически значимые различия

Общее количество размножившихся самок за 2015–2017 гг. относительно невелико – около 17% (n=106), причём доля участвовавших в размножении сеголеток выше (14,2%), чем перезимовавших. Такая большая диспропорция в доле размножившихся разных возрастов, по нашему мнению, объясняется тем, что за весь период исследований в популяции в целом преобладали прибылые особи (92%). Поскольку статистически значимых различий по плодовитости взрослых и сеголеток выявлено не было ( $U=4$ ;  $p=0,05$ ), выборки были

объединены. Средняя плодовитость составляла  $6,0 \pm 0,36$  эмбрионов на самку ( $n=11$ ). Этот показатель является сравнительно низким, даже по отношению к Среднему Приобью. В более раннем нашем исследовании для г. Сургута приводится значение  $7,2 \pm 0,3$  ( $n=17$ ) [18]. Возможно, что это связано с уже упоминавшейся диспропорцией размножающихся самок разных возрастных групп: в г. Сургуте в размножении участвовало 87% взрослых, и только, 5,6% сеголеток. Не исключено действие каких-либо локальных факторов, влияющих на половозрастной состав популяции. Случаев эмбриональной смертности отмечено не было.

Исходя из возраста зверьков и размера семенников, 92% взрослых самцов ( $n=13$ ) и только 1,9% прибылых ( $n=159$ ) могли участвовать в репродуктивном процессе. Размеры семенников у размножавшихся особей варьировали от  $9 \times 6$  до  $11 \times 7$  мм.

**Заключение.** Перечисленные выше особенности позволяют заключить, что данная популяция красной полёвки находится в процессе адаптивных изменений, которые могут быть связаны с катастрофическими процессами, оказываемыми высоким и продолжительным половодьем и антропогенными факторами. В долинных комплексах Якутии для красной полёвки также были отмечены высокая доля прибылых особей с низким процентом размножающихся и преобладанием самцов, что указывает на временный характер этих поселений [3].

### Литература

1. Бобрецов А.В. Популяционная экология мелких млекопитающих равнинных и горных ландшафтов Северо-Востока европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 381 с.
2. Вартапетов Л.Г. Сообщества мелких млекопитающих таёжных междуречий Западной Сибири // Размещение и численность позвоночных Сибири. Новосибирск: Наука, 1982. С. 237-253.
3. Вольперт Я.Л., Шадрин Е.Г. Мелкие млекопитающие Северо-Востока Сибири. Новосибирск: Наука, 2002. 246 с.
4. Ермаков Л.Н., Ефимов В.М., Галактионов Ю.К., Сергеев В.Е. Количественная оценка верности местообитанию // Экология. 1978. №3. С. 105-107.
5. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Элементарная биометрия. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. 105 с.
6. Карасёва Е.В., Телицына А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: ЛКИ, 2008. 416 с.
7. Кислый А.А., Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Цыбулин С.М., Стариков В.П., Панов В.В., Юдкин В.А., Вартапетов Л.Г., Соловьёв С.А. Распределение красной полёвки *Myodes rutilus* (Pallas, 1779) в Западной Сибири // Сибирский экологический журнал. 2019. №1. С. 14-28.
8. Кошкина Т.В. Метод определения возраста рыжих полёвок и опыт его применения // Зоологический журнал. 1955. Т. 34, № 3. С. 631-639.
9. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Учёные записки Московского областного педагогического института им. Н.К. Крупской. 1962. Т. 109, вып. 1. С. 3-182.
10. Кучерук В.В. Грызуны – обитатели построек человека и населённых пунктов различных регионов СССР // Общая и региональная териогеография. М.: Наука, 1988. С. 165-237.
11. Лаптев И.П. Млекопитающие таёжной зоны Западной Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1958. 283 с.
12. Максимов А.А., Ермаков Л.Н., Сергеев В.Е., Салтыков В.В. Сукцессии населения землероек и грызунов в пойме среднего течения Оби // Сукцессии животного населения в биоценозах поймы реки Оби. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1981. С. 5-63.

13. Наумов Н.П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. М.: Медгиз, 1955. Т. 9. С. 179-202.
14. Охотина М.В., Костенко В.А. Полиэтиленовая плёнка – перспективный материал для изготовления ловчих заборчиков // Фауна и экология позвоночных юга Дальнего Востока СССР (Труды Биолого-почвенного института. Новая серия. Т. 17). Владивосток, 1974. С. 193-196.
15. Стариков В.П. Пространственная структура населения мелких млекопитающих: лесостепная и лесная зоны Западной Сибири // Пространственно-временная динамика животного населения (птицы и мелкие млекопитающие). Новосибирск: Наука, 1985. С. 176-188.
16. Стариков В.П., Берников К.А., Старикова Т.М., Бородин А.В., Морозкина А.В. Мелкие млекопитающие природного парка «Самаровский чугас» // Мир науки, культуры, образования. 2014. №4. С. 413-417.
17. Стариков В.П., Петухов В.А., Морозкина А.В. Мелкие млекопитающие города Сургута. Сургут: Издательский центр СурГУ, 2021. 98 с.
18. Стариков В.П., Петухов В.А., Морозкина А.В. Экология красной полёвки (*Myodes rutilus*) города Сургута // Экология и эволюция: новые горизонты : материалы Международного симпозиума, посвящённого 100-летию академика С.С. Шварца (1-5 апреля 2019 г., г. Екатеринбург). Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2019. С. 99-100.



УДК 504.4.054

## ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРА ВАЧЛОР

**Гадельшина С.Р., Ямпольская Т.Д.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: svetik71197@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассмотрены гидро и геохимические показатели воды и донных отложений озера Вацлор. Представлены результаты исследований за период 2018 и 2020 годов. Сделана оценка качества воды и донных отложений по физико-химическим показателям; показателям, характеризующим круговорот органических веществ, биогенных ионов.

**Ключевые слова:** озеро Вацлор; физико-химические показатели; органические вещества, хлориды, биогенные ионы, металлы.

## ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF LAKE VACHLOR AND ITS BIOLOGICAL STATE

**Gadelshina S.R, Yampolskaya T.D.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: svetik71197@mail.ru*

**Abstract.** The paper considers hydro and geochemical indicators of water and bottom sediments of Lake Wachlor. The results of studies for the period 2018 and 2020 are presented. An assessment of the quality of water and bottom sediments was made according to physicochemical indicators; indicators characterizing the cycle of organic substances, biogenic ions

**Keywords:** Lake Wachlor; physicochemical indices; organic substances, chlorides, biogenic ions, metals.

В пределах Ханты - Мансийского автономного округа находится около 300 тысяч озер. Основное количество озер относится к категории малых. В результате освоения нефтегазовых месторождений Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции отмечается высокий уровень антропогенной нагрузки на озерные экосистемы: строительство переходов нефте- и газопроводов через водные объекты, нарушение режима стока в результате трансформации площадей водосбора, загрязнение водных объектов, как в режиме нормальной эксплуатации, так и в результате аварийных ситуаций на объектах нефтегазового комплекса [1].

Объектом исследования явилось озеро Вацлор, которое располагается в поселке Ульт-Ягун. На исследуемом озере были обнаружены сапропелевые залежи, которые обладают лечебными свойствами. В связи с данной находкой в поселке Ульт-Ягун возможно создание курортной зоны, что могло бы повысить туристическую привлекательность нашего региона.

Исследования проводились в 2018-м и 2020-м годах. Результаты исследований представлены в (табл.1, 2).

**Обобщенные физико-химические показатели.** Воды озера Вацлор характеризуются слабокислыми и нейтральными значениями pH. Относятся к категории ультрапресных вод с малой минерализацией. Во всех пробах выявлен дефицит кислорода. Физико-химические показатели озера остались неизменными.

**Показатели, характеризующие круговорот органических веществ.** Превышение ПДК<sub>вр</sub> наблюдается по БПК<sub>5</sub> во всех пробах воды от 2,5 до 4 раз. БПК<sub>5</sub> превышает ПДК<sub>вр</sub> на 2018 и 2020 год соответственно. Этот показатель увеличивается вследствие повышенного содержания органики в водном объекте (табл.1). По средним значениям показателей БПК<sub>5</sub> и перманганатной окисляемости, качество воды относится к загрязненному, а по процентному насыщению кислородом к слабо загрязненному. Качество воды, также не изменилось за данный период.

**Определение хлоридов.** Содержание хлоридов не превышает ПДК<sub>вр</sub>, а также фоновое значение за данный период.

**Биогенные ионы.** Превышение ПДК<sub>вр</sub> наблюдается по содержанию азот-аммония, нитрит-ионов, фосфат-ионов до 2 раз за 2018 – 2020 года. Содержание нитрат-ионов соответствует нормативу ПДК<sub>вр</sub>. По определенным средним концентрациям фосфат- и нитрат-ионов качество воды определяется как предельно грязное. По содержанию азот-аммония качество воды соответствует слабо загрязненному состоянию. Данные показатели характерны за два периода исследования [2].

Таблица 1 - Физико-химические показатели проб воды за период 2018 – 2020 гг.

Показатель	Норматив ПДК <sub>вр</sub>	2018г.		2020г.	
		min-max	Среднее значение/медиана	min-max	Среднее значение/медиана
Электропроводность, мкСм	-	37-50	46,17/50	39-50	47,16/49,5
Rpm	-	18-25	23/25	18-25	23/25
pH	6,5-8,5	6,5-7,3	6,73/6,5	6,5-7,1	6,7/6,55
Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	15,00	7,04-12,48	9,92/10,56	6,91-12,37	9,75/10,23
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,029-0,0485	0,0397/0,0405	0,0059-0,0453	0,024/0,03
Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0- <b>0,3673</b>	0,155/0,13165	<b>0,0107-0,2921</b>	0,098/0,07
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	300,00	5,67-9,93	6,853/6,025	5,54/9,99	7,09/6,66
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,08	0- <b>0,1758</b>	0,097/0,13165	<b>0-0,1632</b>	0,066/0,06
Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	6,00	<b>10,49-13,71</b>	11,64/11,465	<b>10,32-13,59</b>	11,49/11,25
Общее железо, мг/дм <sup>3</sup>	0,10	0- <b>6,14</b>	3,322/3,995	0-5,83	2,982/3,19
Азот-аммония, мг/дм <sup>3</sup>	0,39	0- <b>0,7345</b>	0,37/0,4026	<b>0-0,7136</b>	0,35/0,36
Фосфат-ионы, мг/дм <sup>3</sup>	0,25	0- <b>0,5985</b>	0,167/0,0507	<b>0-0,5901</b>	0,163/0,05
Нитрат-ионы, мг/дм <sup>3</sup>	40,00	0-36,85	18,628/19,035	15,83-36,84	25,79/25,21
БПК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	2,00	<b>3,92-5,87</b>	5,146/5,17	3,90-7,75	5,35/5,08
Pb, мкг/л	1	0,13-0,22	0,172/0,1795	-	-
Mn, мкг/л	10	9,27- <b>36,18</b>	15,55/11,895	-	-
Cu, мкг/л	1	<b>1,1-2,836</b>	1,753/1,5905	-	-

Ni, мкг/л	10	0,39-0,66	0,46-0,425	-	-
Zn, мкг/л	10	0-20,83	13,173/13,925	-	-

**Органические вещества.** Превышение ПДК<sub>вр</sub> фенолов наблюдается от 263 до 367 раз в 3 точках исследования. Фенолы являются одним из наиболее распространенных загрязнителей, поступающих в поверхностные воды от объектов нефтегазовой промышленности. Фенольное загрязнение может быть связано с близким расположением кустовых площадок на южной части озера. Также источники загрязнения находятся и на территории поселка. В 2020 году фенольное загрязнение наблюдается уже во всех точках исследования. Превышение ПДК<sub>вр</sub> фенолов наблюдается от 50 до 292 раз на 2020 год.

Таблица 2 - Физико-химические показатели проб донных отложений за период 2018 – 2020 гг.

Показатель	Фоновые значения р. Большой Юган, (мг/100гр)/ Кларки элементов	2018г.		2020г.	
		min-max	Среднее значение/ медиана	min-max	Среднее значение/ медиана
Электропроводность, мкСм	-	17-58	29/21,5	20-53	28,3/22,5
ppm	-	8-29	14,33/10,5	8-29	14,33/10,5
pH	-	6,00-7,1	7,05/7	7,0-7,1	7/7
Нефтепродукты, мг/кг	до 20 мг/кг	16,98-22,38	19,03/18,438	14,645-20,143	17,64/17,93
СГ, г/кг	-/0,33 мг/кг	0,09-1,15	0,44/355	0,09-1,14	0,44/0,35
Нитриты, г/кг		0-28,038	5,35/0	0-25,027	4,63/0
Fe, мг/кг	18,00/46,50 мг/кг	14,97-39,68	25,26/22,274	-	-
Азот-аммония, г/кг	-	34,45-139,79	73,69/67,875	31,2-125,241	67,24/61,4
Фосфат-ионы, г/кг	-	0-459,63	216,24/265,844	0-445,279	209,47/257,03
Нитрат-ионы, г/кг	-	-	-	-	-
Органическое вещество, г/кг	-	8,7-188,1	28,8/41,75	4,9-173,4	50,6/36,25
Pb, мг/кг	-/16 мг/кг	0,05-1,52	0,82/1,031	-	-
Mn, мг/кг	4,44/1000 мг/кг	0,35-76,78	18,12/6,67	-	-
Cu, мг/кг	0,07/47 мг/кг	0,13-0,77	0,37/0,303	-	-
Ni, мг/кг	0,19/58 мг/кг	0,03-0,13	0,07/0,059	-	-
Zn, мг/кг	1,11/83 мг/кг	7,10-316,70	68,16/80,59	-	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , г/кг	-	<120/<120	<120/<120	-	-

**Содержание металлов:** содержание общего железа составляет от 10 до 61,5 ПДК<sub>вр</sub>. Повышенное содержание железа встречается на заболоченных водосборах, где оно находится в виде комплексов с солями гуминовых кислот, так называемое, органическое железо. Превышение этого показателя характерно для нашего региона. Содержание свинца и никеля соответствует ПДК<sub>вр</sub>. Превышение ПДК<sub>вр</sub> меди составляет от 1 до 2 раз, цинка от 1 до 11 раз и марганца от 2 до 26 раз. В основном, большое количества марганца поступает в

процессе разложения растительных организмов, особенно сине-зеленых, диатомовых водорослей и высших водных растений [2]. Данные за 2020 год пока не получены

### **Литература**

1. Лёзин, В.А. Озера Среднего Приобья/ В.А. Лезин, Л.А. Тюлькова; Тюм. гос. ун-т, Геогр. фак., Каф. физ. географии. – Тюмень.: Изд-во ТюмГУ, 1994. –278 с.
2. Шорникова, Е.А. Методические рекомендации по планированию, организации и ведению мониторинга поверхностных водотоков: гидрохимические и микробиологические методы/ Е.А. Шорникова.– Сургут.: Дефис, 2007.– 88с.

УДК 598.2+591.9(571.122)

**ЗАМЕТКИ О ПТИЦАХ  
САЛМАНОВСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ОСЕННИЙ АСПЕКТ)**

**Емцев А. А.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
alemts@mail.ru*

**Аннотация.** Представлены данные о встречах птиц на Салмановском нефтегазоконденсатном месторождении в северо-западной части Гыданского полуострова. Наблюдения проводились 17–20 сентября 2016 г. Зарегистрирован 21 вид из 6 отрядов, в том числе редкие представители.

**Ключевые слова:** птицы, Гыданский полуостров, Салмановское нефтегазоконденсатное месторождение

**NOTES ABOUT BIRDS  
OF SALMANOVSKOYE OIL AND GAS CONDENSATE FIELD  
(AUTUMN ASPECT)**

**Emtsev A. A.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: alemts@mail.ru*

**Abstract.** The article presents bird meetings in the Salmanovsky oil and gas condensate field in the northwestern part of the Gydan Peninsula. Observations were executed from September 17 to September 20, 2016. 21 species from 6 orders, including rare representatives, were registered.

**Keywords:** birds, Gydan Peninsula, Salmanovskoye oil and gas condensate field

В северо-западной части Гыданского полуострова на территории Салмановского (Утреннего) нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ) 17–20 сентября 2016 г. проведены учеты птиц, основной целью которых являлось выявление позднеосеннего состава видов, определение их миграционной активности, а также характеристика представителей, внесенных в Красные книги Российской Федерации [3] и Ямало-Ненецкого автономного округа [4].

Обследован участок на междуречье низовьев Нядайпынгче и Халцанаяха (71° 1.6' с.ш., 73° 45.2' в.д.; 70° 58.8' с.ш., 73° 52.3' в.д.; 71° 1.1' с.ш., 73° 54.8' в.д.), у границы арктической и мохово-лишайниковой тундр Западной Сибири. Растительность здесь мозаичная, низкорослая, с господством многолетников, преобладанием мхов, лишайников, кустарничков и отчасти кустарников [7].

Результаты исследований, ввиду их кратковременности, позволяют охарактеризовать лишь часть видового состава птиц, встречающихся на лицензионном участке (ЛУ) в позднеосеннее время. Учет этой группы животных производился путем закладки маршрутов, а также часовых учетов на круговых площадках. Поскольку в послегнездовой и миграционный периоды птицы, как правило, не привязаны к определенным участкам длительное время, а их число в течение дня (дней) подвержено многократным изменениям, для количественной характеристики целесообразно оперировать показателями числа особей, встреченных за

единицу времени. Дополнительно нами отмечались высота полета мигрирующих особей и направление их перемещений. Учеты птиц начинали с восходом солнца и завершали после захода.

Общее число зарегистрированных представителей составило 21 из 6 отрядов. В миграционное время многие из них останавливались на ЛУ для кормежки и отдыха. Ниже представлен краткий повидовой обзор. Русские и латинские названия птиц, а также порядок перечисления видов приведены согласно работе «Фауна птиц Северной Евразии...» [2]. Отдельные наблюдения были опубликованы нами ранее [1].

**Тундряная куропатка** *Lagopus muta*. Пара и группа из 5 особей, скорее всего, кочующих, наблюдались соответственно 18 и 19 сентября (рис. 1). Тундряные куропатки населяют главным образом северную часть Гыданского полуострова [9]. Возможны встречи птиц в летнее время. Следует отметить, что за период орнитологических исследований 2012г. эти куропатки обнаружены не были [6]. Не обнаружены они и в июле 1987 г. в районе оз. Парисенто центральной части Гыданского полуострова [10].



Рис. 1. Тундряная куропатка, самец (18 сентября 2016 г.)

**Белолобый гусь** *Anser albifrons*. Пролетные белолобые гуси регистрировались 18, 19 и 20 сентября. Наиболее массовый лет птиц отмечен 19 сентября. В этот день через территорию Салмановского ЛУ пролетело порядка 1000 особей, что составило около 86% от общего числа зарегистрированных птиц (приблизительно 1170). Основное направление полета гусей — западное, через Обскую губу. Высота полета большинства стай составляла 70–100 м. Некоторые птицы делали остановку для отдыха и кормежки непосредственно на ЛУ. Так, у мелководного берега озера недалеко от устья реки р. Нядайпынгче 18 сентября обнаружены помет и перья. В 650 м к юго-востоку от вахтового поселка 20 сентября наблюдалась стая из 29 особей, которые сделали остановку у мелководного озера недалеко от берега Обской губы (рис. 2). Гнездование вида на Салмановском НГКМ вполне возможно. О летнем пребывании гусей (возможно, именно белолобых) сообщали сотрудники базы геологоразведки [6].



Рис. 2. Белолобые гуси (20 сентября 2016 г.)

**Морянка** *Clangula hyemalis*. Самая многочисленная из уток, гнездящихся в тундрах Ямало-Ненецкого автономного округа, в том числе и Гыданского полуострова [8]. Это единственный представитель нырковых уток *Aythya*, зарегистрированный нами за время исследований. Среди отмеченных птиц, по-видимому, были самки и молодые. Скорее всего, морянки гнездятся на территории Салмановского ЛУ, хотя коллегами в 2012 г. факт гнездования установлен не был [6].

**Краснозобая гагара** *Gavia stellata*. Зарегистрирована 19 сентября — одиночная птица летела в южном направлении недалеко от берега Обской губы. В гнездовой период 2012 г. краснозобые гагары на территории ЛУ не отмечались [6].

**Чернозобая гагара** *Gavia arctica*. Одиночные особи и группы до 5 птиц регистрировались 18 и 19 сентября. Несомненно, в небольшом числе гнездятся на ЛУ в период размножения.

**Сапсан** *Falco peregrinus*. Немногочисленный или редкий, повсеместно распространенный в тундровой зоне вид [8]. Со 2-ой категорией редкости сапсан внесен в Красную книгу РФ [3]. В настоящее время птицы, населяющие Уральский федеральный округ, получили 3-ю категорию редкости [5]. Также 3-ю категорию редкости сапсан имеет в Красной книге ЯНАО [4]. На Салмановском ЛУ два одиночных сапсана наблюдались 19 сентября. Птицы с 2-х минутным интервалом летели в западном направлении через Обскую губу. При посещении высокого берега р. Нейтояха, где в 2012 г. коллегами найдено гнездо с птенцами [6], следы гнездования сапсанов обнаружить не удалось. Однако были найдены погадки и помет птиц, скорее всего, принадлежащие рассматриваемому виду (рис. 3). Это позволяет предполагать гнездование сапсанов в восточной части ЛУ в 2016 году.



Рис. 3. Гнездовье сапсана (20 сентября 2016 г.)

**Орлан-белохвост** *Haliaeetus albicilla*. В ЯНАО — редкий гнездящийся вид, населяющий территорию округа от самого юга до северных островных лесов [8]. Вид с 3-ей категорией редкости включен в Красную книгу РФ [3], но в настоящее время получил 5-ю [5]. С 5-ой категорией редкости орлан-белохвост внесен в Красную книгу ЯНАО [4]. Нами орлан-белохвост зарегистрирован 19 сентября. Птица летела в восточном направлении в районе вахтового поселка.

**Зимняк** *Buteo lagopus*. Наблюдались 18 и 19 сентября. Все птицы мигрировали в южном направлении. За время наблюдений общее число зарегистрированных особей составило 55.

**Тулес** *Pluvialis squatarola*. Мигрирующие тулесы отмечены 18 и 19 сентября. Это были одиночные птицы или группы из 2–3 особей (рис. 4).





Рис. 4. Тулес (18 сентября 2016 г.)

**Гаршнеп** *Lymnocyrtes minimus*. По современным представлениям северная граница гнездового ареала гаршнепа располагается несколько южнее Салмановского НГКМ [8]. На переувлажненном берегу озера с невысокой густой травой 18 сентября была вспугнута одиночная птица.



Рис. 5. Кулик-воробей (18 сентября 2016 г.)

**Кулик-воробей** *Calidris minuta*. На берегу Обской губы 18 сентября зарегистрирована одиночная птица (рис. 5).

**Халей** *Larus heuglini*. Регистрировались одиночные птицы и группы до 9 особей. Халеи держались у побережья Обской губы, часто недалеко от вахтового поселка.

**Бургомистр** *Larus hyperboreus*. Вид распространен преимущественно у морских побережий в арктических тундрах, где местами обычен [8]. Нами регулярно регистрировались одиночные птицы и пары (рис. 6).



Рис. 6. Бургомистр, молодая птица (18 сентября 2016 г.)

**Рогатый жаворонок** *Eremophila alpestris*. Стаи до 200–250 особей отмечались 18–20 сентября.

**Краснозобый конёк** *Anthus cervinus*. Пролетные краснозобые коньки были встречены и определены один раз 18 сентября.

**Белая трясогузка** *Motacilla alba*. Одиночная птица встречена 18 сентября у вахтового поселка.

**Рябинник** *Turdus pilaris*. Одиночная птица наблюдалась 18 сентября.

**Белобровик** *Turdus iliacus*. В ЯНАО обычный вид, гнездящийся в лесной зоне, лесотундре и севернее до подзоны типичных тундр [8]. Северная граница гнездового ареала, по современным представлениям, располагается несколько южнее ЛУ. Пара белобровиков отмечена здесь 19 сентября.

**Чечётка** *Acanthis flammea*. Как и у В.К. Рябицева [9], мы не разделяли чечёток на два вида — чечётку *Acanthis flammea* и пепельную чечётку *Acanthis hornemanni*. Всех птиц относили к *A. flammea*. Одиночные птицы и группы до 5 особей регистрировались 18–20 сентября.

**Лапландский подорожник** *Calcarius lapponicus*. Стая порядка 30 птиц встречена 18 сентября.

**Пуночка** *Plectrophenax nivalis*. Одиночная птица зарегистрирована у берега Обской губы 18 сентября.

Таким образом, за несколько дней учетов были выявлены 2 вида, занесенных в Красные книги РФ [3] и ЯНАО [4]. Более полный видовой состав и статус птиц Салмановского нефтегазоконденсатного месторождения помогут установить дальнейшие исследования.

## Литература

1. Емцев А.А. Орнитологические наблюдения на северо-западе Гыданского полуострова (Ямало-Ненецкий автономный округ) / А.А. Емцев // Фауна Урала и Сибири. — 2018. — № 1. — С. 193–196. — ISSN 2411-0051. — DOI 10.24411/2411-0051-2018-10118.
2. Коблик Е.А. Фауна птиц Северной Евразии в границах бывшего СССР: списки видов [Электронный ресурс] / Е.А. Коблик, В.Ю. Архипов. — 01.09.2014. — Режим доступа: <http://zmmu.msu.ru/spec/publikacii/niserijnye-izdaniya/fauna-ptic-stran-severnoj-evrazii> (дата обращения: 25.10.2021).
3. Красная книга Российской Федерации : (животные) / М-во природ. ресурсов Рос. Федерации, РАН. — М.: АСТ, Астрель, 2001. — 863 с. — ISBN 5-17-004878-5; ISBN 5-271-00651-4.
4. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы / Деп. по охране, воспроизводству и регулированию использования биоресурсов Ямало-Ненец. авт. окр., Учреждение РАН Ин-т экологии растений и животных УрО РАН; [отв. ред. С.Н. Эктова, Д.О. Замятин]. — Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2010. — 308 с. — ISBN 978-5-91356-048-3.
5. Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации [Электронный ресурс] : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 24.03.2020 № 162 (зарегистрирован 02.04.2020 № 57940). — 02.04.2020 — Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202004020020> (дата обращения: 27.09.2021).
6. Оценка текущего (фоновое) состояния компонентов окружающей среды континентальной и акваториальной частей в границах Салмановского лицензионного участка (Ямало-Ненецкий автономный округ) по результатам инженерно-экологических изысканий / О.В. Титов и др.; Федеральное гос. унитар. предприятие Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии им. Н.М. Книповича (ФГУП «ПИНРО») (сев. фил.). — Архангельск, 2012. — С. 230–246.
7. Растительный покров Западно-Сибирской равнины / [И.С. Ильина и др.; отв. ред. В.В. Воробьёв, А.В. Белов]; АН СССР, СО, Ин-т географии. — Новосибирск: Наука, 1985. — 251 с.
8. Рябицев В.К. Птицы Ямало-Ненецкого автономного округа : справ.-определитель / В.К. Рябицев, А.В. Рябицев. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2010. — 448 с. — ISBN 978-5-7996-0507-0.
9. Рябицев В.К. Птицы Сибири = Birds of Siberia: справ.-определитель: в 2 т. / В.К. Рябицев; рис. В.К. Рябицева; Росс. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т экологии растений и животных. — М.; Екатеринбург: Кабинет. ученый, 2014. — Т. 2. — 452 с. — ISBN 978-5-7525-2993-1.
10. Цветков А.В. Материалы к распространению птиц в центральной части Гыданского полуострова / А.В. Цветков // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири / РАН, УрО, Ин-т экологии растений и животных, Урал. орнитол. о-во. — Екатеринбург: Екатеринбург, 1997. — С. 140–144. — ISBN 5-88464-049-8.

УДК: 579.22 : 57.043

## НОСИТЕЛЬСТВО БАКТЕРИЙ РОДА *STAPHYLOCOCCUS* СРЕДНЕЙ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ НАСЕЛЕНИЯ И ИХ СВОЙСТВА

*Магомадова З.К., Ямпольская Т.Д.*

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: magomadova\_zk@edu.surgu.ru*

**Аннотация.** В работе рассматривается носительство бактерий рода *Staphylococcus* и их разнообразие у средней возрастной группы населения. Апробировано 20 студентов СурГУ. Результаты показали носительство у 85% испытуемых. Выявлено 10 изолятов, принадлежащих к 5 видам стафилококков. Было изучено влияние УФ-излучения на выживаемость полученных штаммов.

**Ключевые слова:** стафилококк, бактерионосительство, УФ-излучение.

## CARRIAGE OF STAPHYLOCOCCUS BACTERIA IN THE MIDDLE AGE GROUP AND ITS CHARACTERISTICS

*Magomadova Z.K., Yampolskaya T.D.*

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: magomadova\_zk@edu.surgu.ru*

**Abstract.** The paper examines the carriage of *Staphylococcus* bacteria and its diversity in the middle age group. 20 students of SURSU were tested. Results showed carriage in 85% of the subjects. Revealed 10 cultures belonging to 5 staphylococcus species. The effect of UV radiation on the survival of the obtained strains was studied.

**Keywords:** staphylococci, bacterial carriage, UV-radiation.

Грампозитивные стафилококки часто встречаемы в окружающей среде, являются частью естественной микробной флоры кожи и слизистых человека и животных. Многие определены как сапрофиты. Устойчивы к влиянию внешних факторов. Являются оппортунистическими, способны приводить к острым заболеваниям пиогенной этиологии, тяжело поддающимся лечению.

Золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*) наиболее патогенный [2, 3]. По некоторым данным, бактерионосительство золотистого стафилококка выявлено у 40% здоровых взрослых [1]. Обитает в основном в носоглоточной полости [3].

Исследование экологии стафилококков у практически здоровых взрослых людей (г. Волгоград) показало резидентное носительство у 51% обследуемых. У медицинских работников и пациентов хирургического и терапевтического отделений данный показатель составил 79% [4].

В целях обеззараживания эффективно применяются ультрафиолетовые лучи коротких волн. Антимикробные свойства основаны на повреждении в нуклеиновых кислотах и мембранах клетки. Целью становятся азотистые основания, которые активно поглощают излучение, что приводит к мутациям и последующей гибели [6].

Цель работы: выявить носительство и разнообразие бактерий рода *Staphylococcus* у лиц средней возрастной группы населения и изучить влияние УФ-лучей на выживаемость на полученные культуры. Объект исследования – слизистые выделения назальной полости испытуемых.

Материалы и методы: стерильным ватным зонд-тампоном осуществлялся забор исследуемого материала с последующим рассевом на чашки Петри с селективной плотной питательной средой ЖСА (желточно-солевой агар). Полученные колонии стафилококков прошли микробиологическую диагностику и видовую идентификацию [5]. Суспензии чистых культур облучали под кварцевой УФ лампой. После облучения в течение 30, 60 и 90 мин проводили посев на чашки Петри с ЖСА вместе с посевом контрольной необработанной культуры. Далее проводили подсчет колоний и анализ данных.

Результаты. Исследование проводилось на базе лаборатории микробиологии СурГУ, в ходе которого апробировано 20 человек на носительство стафилококка (таб.1).

Стафилококк выявлен у 85% участников исследования (17 человек), а у 58% носителей обнаружен *S. aureus*, что говорит о распространенности бактерий и повышенной вероятности возникновения серьезных инфекций при ослаблении иммунной защиты макроорганизма.

Таблица 1 – Носительство бактерий рода *Staphylococcus* у средней возрастной группы населения

№ испытуемого	Вид
1	<i>S. saprophyticus</i> 1
	<i>S. saprophyticus</i> 1
	<i>S. epidermidis</i>
2	<i>S. aureus</i> 2
	<i>S. epidermidis</i>
	<i>S. saprophyticus</i> 1
	<i>S. aureus</i> 4
	<i>S. saprophyticus</i> 1
3	<i>S. aureus</i> 2
	<i>S. aureus</i> 3
4	<i>S. epidermidis</i>
	<i>S. saprophyticus</i> 1
5	<i>S. saprophyticus</i> 2
	<i>S. aureus</i> 4
	<i>S. aureus</i> 4
6	<i>S. epidermidis</i>
	<i>S. hominis</i>
7	<i>S. saprophyticus</i> 2
	<i>S. haemolyticus</i> 1
	<i>S. saprophyticus</i> 2
8	<i>S. aureus</i> 2
	<i>S. haemolyticus</i> 2
	<i>S. aureus</i> 3
	<i>S. saprophyticus</i> 1
9	<i>S. saprophyticus</i> 1
	<i>S. aureus</i> 1
10	<i>S. aureus</i> 1
	<i>S. hominis</i>
	<i>S. saprophyticus</i> 2
11	<i>S. epidermidis</i>
12	<i>S. saprophyticus</i> 1

	<i>S. epidermidis</i>
13	<i>S. hominis</i>
14	<i>S. saprophyticus</i> 2
	<i>S. saprophyticus</i> 2
	<i>S. aureus</i> 4
15	<i>S. aureus</i> 2
	<i>S. aureus</i> 2
	<i>S. epidermidis</i>
16	<i>S. saprophyticus</i> 2
	<i>S. epidermidis</i>
17	<i>S. saprophyticus</i> 1
	<i>S. saprophyticus</i> 1
	<i>S. epidermidis</i>
18	Не обнаружено
19	Не обнаружено
20	Не обнаружено

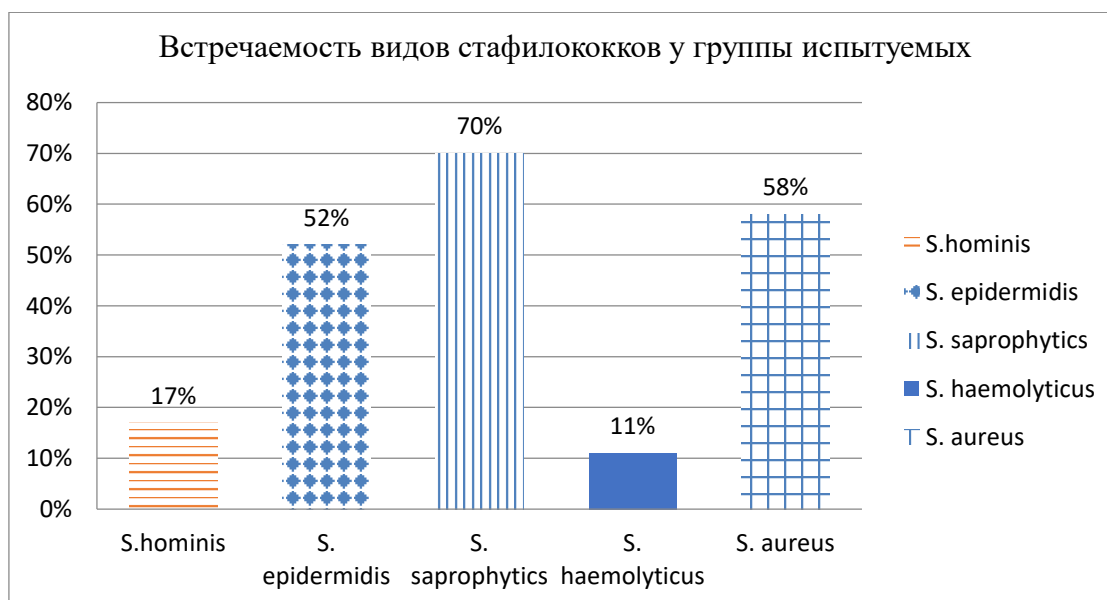


Рис. 1. Встречаемость видов стафилококков у группы испытуемых

Самый высокий показатель у вида сапрофитный стафилококк *S. saprophyticus* (70 %). Эпидермальный и золотистый стафилококк обнаружен у 50-60% носителей. Незначительные показатели у видов *S. hominis* и *S. haemolyticus* (рис.1). Данные виды являются частью микробиоценоза кожи человека.

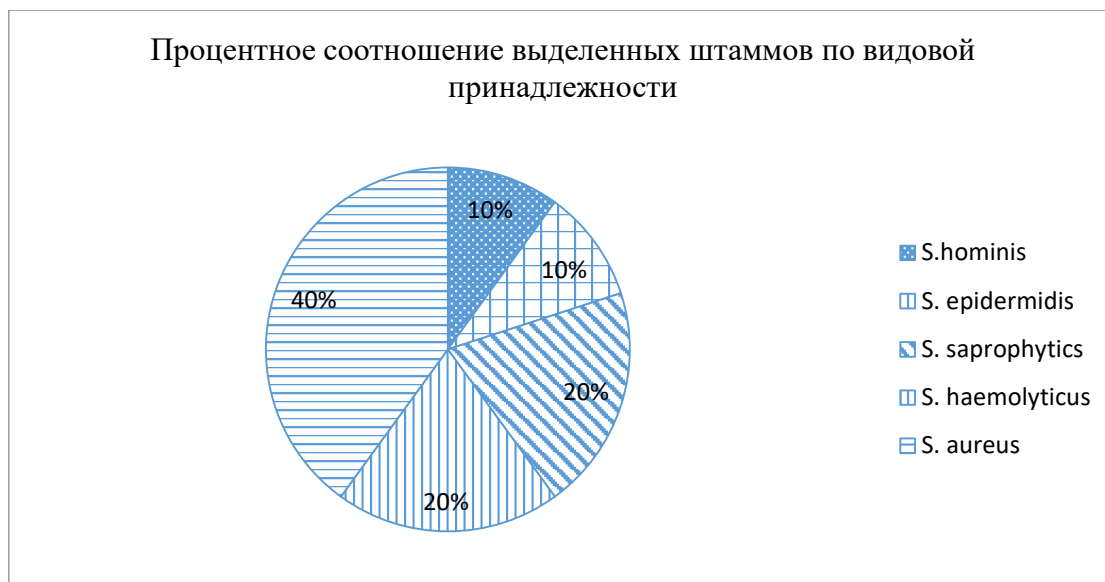


Рис. 2. Процентное соотношение выделенных штаммов по видовой принадлежности

Получено и идентифицировано 10 штаммов бактерий рода *Staphylococcus*, принадлежащих видам: *S. hominis* – 1 штамм, *S. haemolyticus* – 2 штамма, *S. aureus* – 4 штамма, *S. saprophyticus* – 2 штамма, *S. epidermidis* – 1 штамм (рис.2).

С целью выявления некоторых свойств, полученные штаммы стафилококков, ранее выделенные у испытуемой группы, были подвергнуты облучению ультрафиолетом в течение 30, 60 и 90 минут. Исследования показали снижение численности колониеобразующих единиц штаммов после каждой экспозиции.

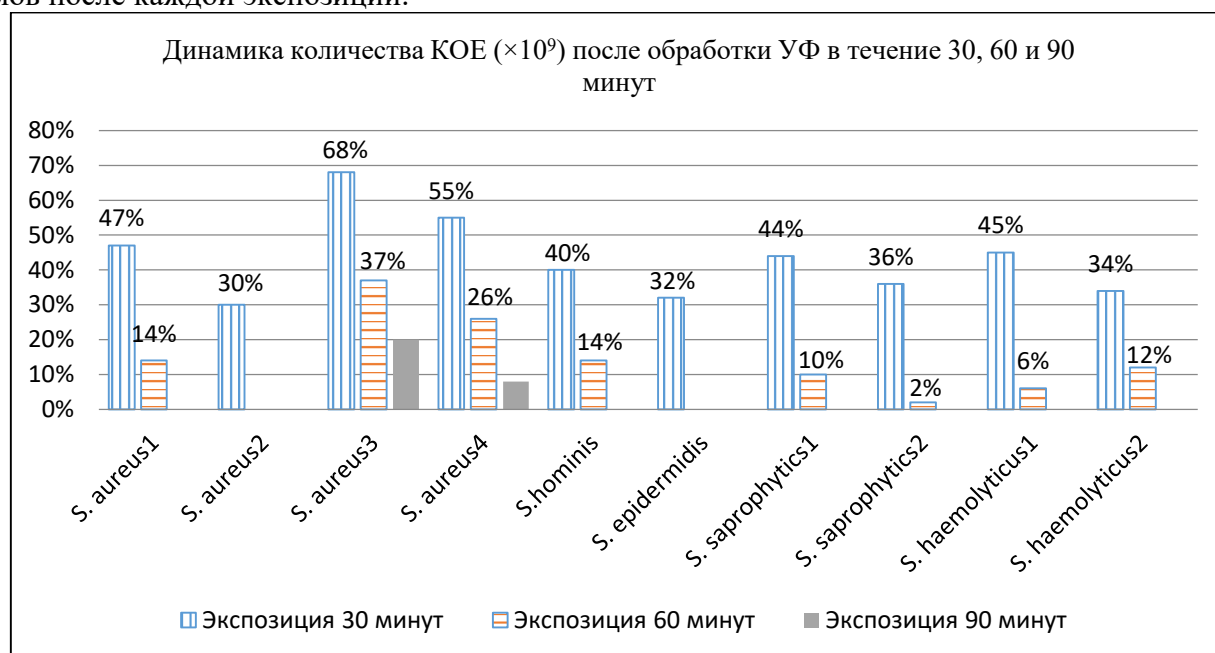


Рис. 3. Выживаемость штаммов стафилококка после воздействия УФ-излучением

Экспозиция 30 мин значительно уменьшила численность КОЕ многих штаммов, после облучения в течение 60 мин этот показатель ниже 15% (рис. 3).

Штамм *S. aureus*3 показал самую сильную устойчивость, облучение в течение 90 минут не показало абсолютного биоцидного эффекта (выживаемость 20%), что объясняется наличием микрокапсулы и каротиноидных пигментов, которые защищают от губительного воздействия ультрафиолета.

Высокую чувствительность имеют штаммы *S. aureus* и *S. epidermidis*, выдержка в течение 60 минут привела к полной нежизнеспособности клеток, что можно объяснить отсутствием эффективных систем защиты бактерий.

Ультрафиолетовое излучение оказывает сильные бактерицидные свойства, может эффективно применяться в целях обеззараживания.

Таким образом, проведенные исследования показали достаточно широкое распространение носительства стафилококков (85%). Наиболее часто встречаемый сапрофитный стафилококк (70%) указывает на возможную недостаточность личной гигиены и контакты с животными. Золотистый стафилококк обнаружен у 58% испытуемых, что не сильно отличается от литературных данных [1, 4]. Идентификация показала, что полученные 10 штаммов относятся к 5 видам, к виду золотистый - 4 штамма. Результаты влияния ультрафиолетового излучения согласуются с литературой [6]. Экспозиция под УФ-лучами 60-90 мин значительно снижает патогенность и оказывает губительный эффект на все выделенные штаммы

### Литература

1. Алхасова, Г. К. Выявление носительства *Staphylococcus aureus* в условия Севера у жителей ряда сфер деятельности полимеразной цепной реакцией / Г. К. Алхасова, Т. Д. Панькова, Т. Д. Ямпольская. И. В. Гладилова. – Текст : непосредственный // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 10-летию создания кафедры ботаники и экологии растений и кафедры микробиологии СурГУ, 28-29 мая 2015 г. ; Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа - Югры. – Сургут : ИЦ СурГУ, 2015. – С. 109-110.
2. Борисов, Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология : учебник / Л. Б. Борисов. - М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2005. – 736 с. – Текст : непосредственный.
3. Воробьев, А. А. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : учебник для студентов медицинских вузов / А. А. Воробьев . – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2012. – 704 с. – Текст : непосредственный.
4. Крамарь В. О. Экология стафилококков у практически здоровых людей и у больных стационаров крупного промышленного города / В. О. Крамарь, Т. Н. Климова, Ю. В. Жарченко, А. В. Панченко, Л. А. Блинова – Текст : непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2011. № 5. – С.104-106.
5. Куяров, А. В. Стафилококки : экология, эволюция, методы идентификации : метод. указания / А. В. Куяров, Л. А. Сайгушева, Т. Д. Панькова. – Сургут : ИЦ СурГУ, 2009. – 30 с. – Текст : непосредственный.
6. Лаврентьева, Л. В. Бактерицидное действие ультрафиолетового излучения эксимерных и эксиплексных ламп на чистые культуры микроорганизмов / Л. В. Лаврентьева, С. М. Авдеев, Э. А. Соснин, К. Ю. Величевская. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2008. № 2. – С. 18-27.



УДК 574.24

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ  
КУЛЬТУРЫ ВОДОРОСЛИ *CHLORELLA VULGARIS*  
ПРИ БИОТЕСТИРОВАНИИ ВОДЫ РЕКИ АГАН  
(ВАРЬЁГАНСКОЕ НЕФТЕГАЗОВОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ)**

**Проворова О.В., Вершинина А.Н.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: provorova\_ov@surgu.ru*

**Аннотация.** На основании качественного и количественного анализа фотосинтетических пигментов водоросли *Chlorella vulgaris* показано влияние нефтегазового месторождения на состояние воды реки Аган протекающей на территории лицензионного участка. Физиологическое состояние водорослей при проведении биотестирования оценивается как нарушенное.

**Ключевые слова:** биотестирование, фотосинтетические пигменты.

**PHYSIOLOGICAL STATE  
OF THE ALGA *CHLORELLA VULGARIS*' CULTURE  
IN BIOTESTING OF WATER OF THE AGAN RIVER  
(VARIOGAN OIL AND GAS FIELD)**

**Provorova O.V., Vershinina A.N.**

*Surgut State University, Surgut,  
email: provorova\_ov@surgu.ru*

**Abstract.** Based on qualitative and quantitative analysis of the alga *Chlorella vulgaris*' photosynthetic pigments the oil and gas deposit's impact on the state of the Agan River's water flowing in the territory of the license area is shown. The physiological state of the algae during the biotesting is estimated as impaired.

**Keywords:** biotesting, photosynthetic pigments.

В настоящее время водные экосистемы подвергаются загрязнению в результате природных и техногенных процессов. Контроль за состоянием окружающей среды основан на количественном сравнении компонентного состава проб с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) загрязняющих веществ. Такой подход не всегда является эффективным, особенно при оценке качества поверхностных вод на территориях нефтегазодобычи. Исходные вещества в природной среде часто образуют новые соединения, которые могут быть более токсичные. В настоящее время кроме химического анализа водных экосистем широко применяются методы биотестирования [1].

В оценке качества поверхностных вод с использованием микроводорослей основным показателем является численность клеток, определяемая как прямым методом – подсчетом в специальных камерах, так и косвенными методами с использованием специальных приборов и дальнейшем пересчете на количество клеток. Однако, при не меняющейся или увеличивающейся величине этого параметра физиологические процессы в клетках микроводоросли могут быть угнетены. Поэтому изучение фотосинтезирующих пигментов, как

показателя физиологического состояния водорослей, при проведении биотестирования представляется весьма актуальным.

Отбор проб воды из реки Аган осуществлялся в сентябре 2020 года. Пробы воды отбирались в трех точках: две за пределами лицензионного участка, выше по течению – проба №1 и ниже по течению – проба №3 и одна на территории лицензионного участка – проба №2. В качестве контрольной точки принималась территория за пределами лицензионного участка, выше по течению – проба №1.

Для оценки острого влияния отобранных проб на фотосинтетические пигменты термофильного штамма водоросли *Chlorella vulgaris* в стеклянные плоскодонные колбы объемом 250 см<sup>3</sup> приливали по 100 см<sup>3</sup> исследуемой воды и вносили культуру водоросли. Начальная численность клеток в каждой колбе составила  $25 \cdot 10^3$  клеток в см<sup>3</sup>. Повторность трехкратная. После внесения суспензии водоросли колбы закрывали и помещали в климатостат на 24 часа. По окончании срока экспозиции определяли концентрацию фотосинтетических пигментов хлорофиллов *a* и каротиноидов.

Спектрофотометрирование проводилось с использованием прибора СФ – 56. Оптические плотности измерялись на пяти длинах волн – 480, 664, 647, 630 и 750. Фотометрирование проводилось дважды до подкисления ацетонового экстракта соляной кислотой и после. Экстракт подкисляли только на двух длинах волн – 664 и 750 [5].

Расчет концентраций хлорофиллов *a* и каротиноидов проводили в соответствии с ГОСТ 17.1.4.02-90.

Для оценки физиологического состояния клеток микроводоросли *Chlorella vulgaris* рассчитывали пигментный индекс (индекс Маргаллефа) по оптическим плотностям ацетонового экстракта (E430/664) и показатель ( $C_{car}/C_{chl\ a}$ ), который является отношением концентрации каротиноидов к концентрации хлорофилла *a* [4].

Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием программы STATISTICA 6.

В таблице 1 представлены средние данные по концентрации фотосинтетических пигментов в культуре водоросли *Chlorella vulgaris*, выращенной в пробах воды, отобранной на реке Аган в пределах лицензионного участка и за его пределами. Не по всем показателям получены статистически достоверные различия. По показателю пигментного индекса Маргаллефа статистически значимых различий при сравнении пробы №2 с контрольной не получено.

Хлорофилл *a* является основным пигментом протококковых водорослей и очень чувствительным физиологическим показателем состояния фитопланктона. Информация о концентрации хлорофилла *a* позволяет оценить состояние водорослей, судить о токсичности водного объекта [2,3,4].

Концентрация основного пигмента – хлорофилла *a* в исследуемых пробах колебалась в пределах 15,9 – 23,68 мкг/дм<sup>3</sup>. Наибольшая концентрация была отмечена в пробе №3. Увеличение концентрации хлорофилла *a* отражает рост водоросли при действии исследуемой воды и косвенно указывает на наличие органических веществ в водном объекте.

Концентрация каротиноидов изменялась от 5,27 до 17,5 мкг/дм<sup>3</sup> и в целом соответствовала динамике концентрации хлорофилла *a*.

Отношение концентрации каротиноидов к концентрации хлорофилла *a* ( $C_{car}/C_{chl\ a}$ ) считается индикатором физиологического благополучия микроводорослей. Низкие значения данного показателя свидетельствуют о наличии в среде фотосинтетически активных клеток, а высокое отражает снижение фотосинтетической активности клеток [4].

В ряде работ [2,3] показано, что каротиноиды являются более стабильным компонентом фотосистемы, чем хлорофилл *a*, и при старении популяции или при воздействии неблагоприятных факторов среды соотношение  $C_{car}/C_{chl\ a}$  возрастает. Средние значения по данному показателю колеблются в широких пределах, высокими считаются около 1,0, так высокие средние значения характерны для мелководных водохранилищ и озер.

Отношение каратиноидов к хлорофиллу *a* в пробах № 1 и № 2 было минимальным, составило 0,33 и 0,51 соответственно. Во третьей пробе, по данному показателю, наблюдается не значительное увеличение – до 0,74.

Таблица 1 - Средние значения концентрации фотосинтетических пигментов в культуре водорослей *Chlorella vulgaris*

Показатели	24 часа культивирования		
	№1	№2	№3
Концентрация хлорофилла а С хл а (мкг*дм <sup>3</sup> )	<b>15,9±0.2</b>	<b>18,3±0.42</b>	<b>23,68±0.47</b>
Концентрация каратиноидов С сар (мкг*дм <sup>3</sup> )	<b>5.27±0.181</b>	<b>9.3±0.359</b>	<b>17.5±0.382</b>
Пигментный индекс в экстракте (пигментный индекс Маргалефа, E430/664)	<b>0.9±0.1</b>	1.3±0.346	<b>1.5±0.173</b>
Отношение С сар/С хл а	<b>0.33±0.075</b>	<b>0.51±0.056</b>	<b>0.74±0.078</b>

Примечание: средние значения представлены с указанием полуширины доверительного интервала. Статистически значимые значения выделены жирным.

Пигментный индекс в экстракте (пигментный индекс Маргалефа, E430/664) рассчитывали исходя из значений оптических плотностей ацетонового экстракта пигментов. Отношение оптических плотностей экстрактов служит показателем физиологического состояния культуры микроводоросли.

Из данных, представленных в таблице 1 видно, что величина индекса Маргалефа в первой пробе самая низкая и составляет 0,9, во второй и третьей пробах отмечается увеличение данного показателя выше единицы (1,3 и 1,5 соответственно), что свидетельствует об ухудшении физиологического состояния водорослей под действием тестируемых проб воды.

Таким образом, по концентрации хлорофилла *a* выявлено, что проба №3, отобранная за пределами лицензионного участка, ниже по течению реки оказывает острое токсическое действие, стимулируя рост клеток водоросли *Chlorella vulgaris*.

Физиологическое состояние водоросли оценивается как изменённое, поскольку оба показателя (С сар/С хл а и индекс Маргалефа) определяют пробу № 3 как способную вызвать функциональные нарушения в физиологическом состоянии микроводоросли.

### Литература

1. Александрова В.В.; Применение метода биотестирования в анализе токсичности природных и сточных вод (на примере Нижневартовского района Тюменской области); Монография. - Нижневартовск: Издательство Нижневартовского государственного гуманитарного университета, 2009 - 92 с.
2. Гецен М.В., Елизарова В.А., Пырина И.Л.; Содержание пигментов фитопланктона в водах Харбейских озер; Продуктивность озер восточной части Большеземельской тундры.; Л.: Наука, 1976 - 55-63 с.
3. Ермолаев В.И.; Фитопланктон водоемов бассейна озера Сартлан; Новосибирск: Наука; 1989. 96 с.
4. Минеева Н.М.; Растительные пигменты в воде Волжских водохранилищ. Монография; М.: Наука, 2004 - 156 с.
5. ГОСТ 17.1.4.02-90; Межгосударственный стандарт. Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла а.

УДК 599:574.9

## ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СУРГУТСКОГО ЗАКАЗНИКА

**Стариков В.П., Берников К.А., Сарапульцева Е.С., Наконечный Н.В.,  
Кравченко В.Н., Морозкина А.В., Петухов В.А., Ваганова Е.А.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: vp\_starikov@mail.ru*

**Аннотация.** За четырёхлетний период учётов (2018–2021 гг.) мелких млекопитающих в Сургутском заказнике установлено обитание 18 видов. Группу доминантов составляют: обыкновенная, малая бурозубки и красная полёвка. Относительно высокие показатели суммарного обилия мелких млекопитающих характерны для вырубок, облесённых местообитаний, низкие – для переходных болот.

**Ключевые слова:** мелкие млекопитающие, Среднее Приобье, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, ООПТ

## ECOLOGICAL AND FAUNISTIC MONITORING OF SMALL MAMMALS OF SURGUT SANCTUARY

**Starikov V.P., Bernikov K.A., Sarapultseva E.S., Nakonechny N.V.,  
Kravchenko V.N., Morozkina A.V., Petukhov V.A., Vaganova E.A.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: vp\_starikov@mail.ru*

**Abstract.** During the four-year period of surveys (2018–2021) of small mammals in the Surgut sanctuary, 18 species were identified. The dominant species were the common shrew, Eurasian pygmy shrew and the northern red-backed vole. Relatively high values of the total abundance of small mammals are characteristic of cutting down and forested habitats, while low values are typical of transitory bogs.

**Key words:** small mammals, the middle Ob region, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Ugra, protected areas

Государственный комплексный заказник регионального значения «Сургутский» образован в 1984 г. с целью сохранения и воспроизводства диких зверей, птиц и среды их обитания. Находится он в средней тайге лесной зоны Западной Сибири. Территория заказника включает левобережную пойменную часть Средней Оби и надпойменную террасу. С момента основания сведения по неэксплуатируемой группе мелких наземных позвоночных, в том числе мелким млекопитающим (насекомоядные и грызуны) для территории заказника отсутствовали, что существенно затрудняет оценку их биоценотического и хозяйственного значения.

**Материалы и методы.** Животных отлавливали с помощью ловчих канавок [6], в переувлажнённых биотопах – с помощью направляющих заборчиков из полиэтиленовой плёнки [7]. Период исследований охватывал июнь-сентябрь, октябрь 2018-2021 гг. Всего учтено 3729 особей насекомоядных и грызунов 18 видов. Добытых мелких млекопитающих обрабатывали по общепринятым зоологическим методикам [1; 10]. Обилие животных оценивали с помощью балльной шкалы А.П. Кузьякина [2] с добавлением верхних и нижних

градаций [9]. Русские названия мелких млекопитающих приведены по А.А. Лисовскому с соавторами [3].

**Результаты и обсуждение.** Мониторинговые наблюдения в Сургутском заказнике за 4-летний период (2018–2021 гг.) позволяют заключить следующее. Состав мелких млекопитающих по годам варьировал от 14 до 18 видов (рис. 1). Многочисленные виды в среднем по стационару во все годы учётов отсутствовали. Сообщество мелких млекопитающих состояло из обычных (обыкновенная, малая, средняя бурозубки и красная полёвка), редких (алтайский крот, обыкновенная кутора, лесная мышовка, полёвки красносера, рыжая, экономка и мышь-малютка) и очень редких видов. В последнюю группу отнесены крупнозубая, крошечная и равнозубая бурозубки, азиатский бурундук, водяная и тёмная полёвки, и лесной лемминг. Обсуждение некоторых из указанных видов заслуживает особого внимания. Так, в 2021 г. впервые для Сургутского заказника в 5 из 8 обследованных биотопов зарегистрирован лесной лемминг. Зверёк распространён по всей лесной зоне Западной Сибири, но встречается спорадически [8]. Это типичный бриофаг. Не случайно максимальные показатели его обилия в Сургутском заказнике отмечены в кедрово-берёзово-еловом хвощёво-зеленомошном лесу, хотя и здесь он редок. Азиатского бурундука можно лишь условно отнести к очень редким видам заказника, так как методы ловчих канавок и направляющих заборчиков для этого зверька мало пригодны и не дают объективную оценку его численности [12]. Водяная полёвка – основной носитель туляремийной инфекции в Западной Сибири [4]. На протяжении всех четырёх лет в Сургутском заказнике эта полёвка относилась к очень редким видам. После вспышки размножения в 2013 г., последующей эпизоотии и массовой гибели она до сих пор находится в состоянии депрессии численности. Редка здесь и рыжая полёвка. Территория заказника является северной периферией её ареала в Западной Сибири. Для этого представителя европейского типа фауны на левобережье Средней Оби комплекс факторов менее благоприятен, чем для экологически близких для неё красной и красносерой полёвок, типичных представителей сибирской фауны. В разные годы тёмная полёвка в Сургутском заказнике уступала в среднем по обилию полёвке-экономке более чем в 16 раз. Неоднократно было показано, что в местах совместного их обитания между ними возникают конкурентные взаимоотношения. Там, где много экономки, мало тёмной [5; 11; и др.]. В Западной Сибири тёмная полёвка в лесной зоне преобладает на крупных междуречьях, в то же время экономки больше в поймах крупных рек и прилегающих территориях [8; 12].

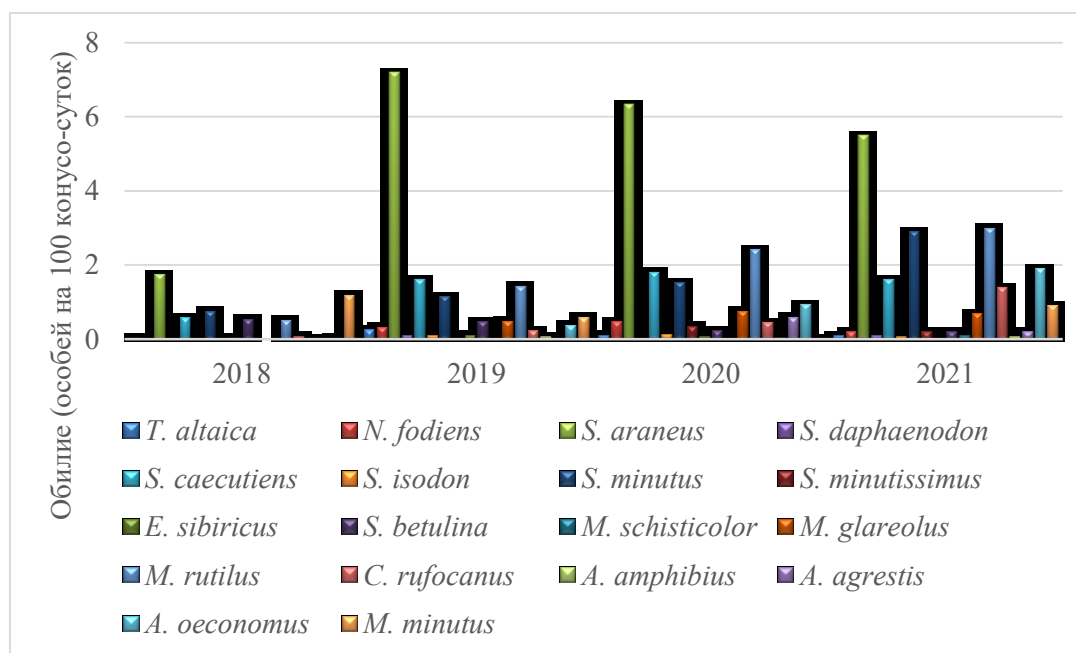


Рис. 1. Относительное обилие мелких млекопитающих (особей на 100 конусо-суток) в 2018–2021 гг. в Сургутском заказнике.

Количественные учёты мелких млекопитающих показали, что видовое разнообразие, средние показатели суммарного обилия животных заказника максимальны на вырубках, облесённых биотопах как плакорных, так и пойменных, в отличие от переходных болот, где эти значения существенно ниже. Чаще всего мелкие млекопитающие (за исключением влаголюбивых) использовали болота в качестве транзитных местообитаний при расселении молодняка или заселяли их при обсыхании в конце лета, осенью (рис. 2).

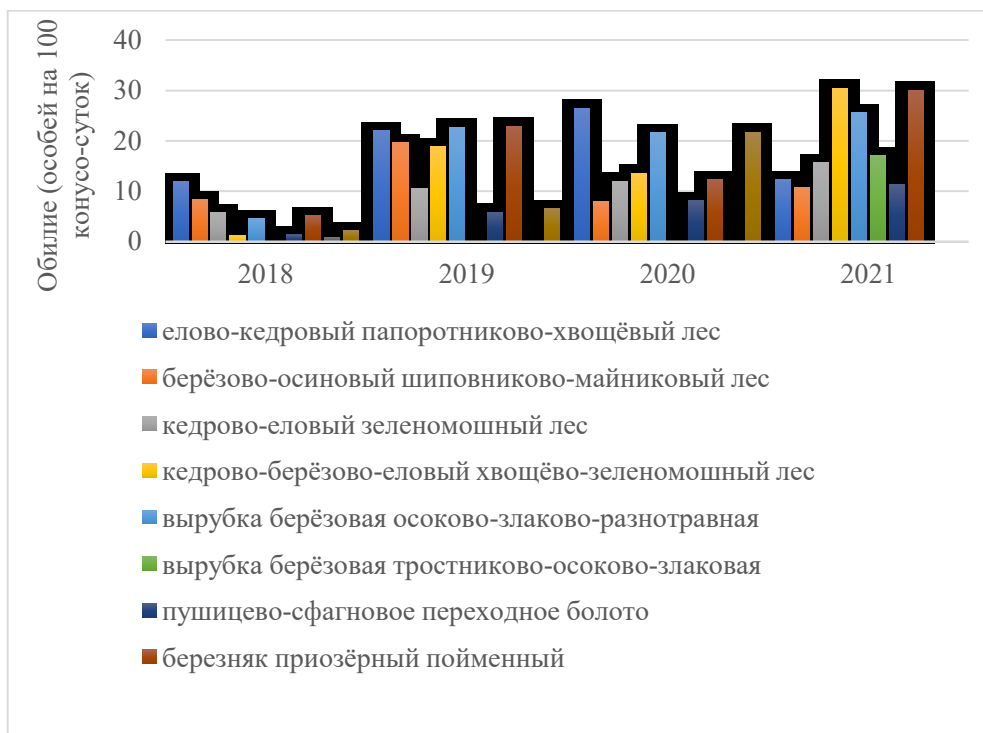


Рис. 2. Среднее суммарное обилие мелких млекопитающих (особей на 100 конусо-суток) в исследованных биотопах Сургутского заказника в 2018-2021 гг.

В среднем за четыре года наблюдений группу доминантов Сургутского заказника составили три вида – обыкновенная, малая бурозубка и красная полёвка; содоминанты – полёвки экономка, красносерая и средняя бурозубка. Доля этих шести видов в сообществе мелких млекопитающих заказника составила более 83%. В этом отношении территория Сургутского заказника вполне может быть репрезентативной для центральной части средней тайги Западной Сибири.

**Заключение.** Считаем необходимым мониторинговые исследования на территории Сургутского заказника продолжить, что позволит более полно получить материал по популяционной экологии фоновых видов, паразито-хозяйственным отношениям и другим сторонам экологии этой группы животных. Кроме того, не в полной мере ещё выявлен видовой состав насекомоядных и грызунов этой территории. Так, в пойменной части заказника возможно обнаружение тундряной бурозубки, восточноевропейской полёвки и полевой мыши.

### Литература

1. Карасёва Е.В., Телицына А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: ЛКИ, 2008. 416 с.
2. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Учён. зап. МОПИ им. Н.К. Крупской. 1962. Т. 109, вып. 1. С. 3-182.

3. Лисовский А.А., Шефтель Б.И., Савельев А.П., Ермаков О.Ф., Козлов Ю.А., Смирнов Д.Г., Стахеев В.В., Глазов Д.М. Млекопитающие России: список видов и прикладные аспекты // Сб. тр. Зоол. музея МГУ. М.: Тов. науч. изд. КМК, 2019. Т. 56. 191 с.
4. Максимов А.А. Многолетние колебания численности, их причины и прогноз. Новосибирск: Наука, 1984. 250 с.
5. Наумов Н.П. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов. М.-Л.: АН СССР, 1948. 204 с.
6. Наумов Н.П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. М.: Медгиз, 1955. Т. 9. С. 179-202.
7. Охотина М.В., Костенко В.А. Полиэтиленовая плёнка – перспективный материал для изготовления ловчих заборчиков // Фауна и экология позвоночных юга Дальнего Востока СССР (Тр. Биол.-почвен. ин-та. Новая серия. Т. 17). Владивосток, 1974. С. 193-196.
8. Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Ермаков Л.Н., Панов В.В., Буйдалина Ф.Р., Добротворский А.К., Вартапетов Л.Г., Юдкин В.А., Торопов К.В., Лукьянова И.В., Покровская И.В., Жуков В.С., Цыбулин С.М., Фомин Б.Н., Стариков В.П., Шор Е.Л., Чернышова О.Н., Соловьёв С.А., Чубыкина Н.Л., Ануфриев В.М., Бобков Ю.В., Ивлева Н.Г., Тертицкий Г.М. Особенности распределения мелких млекопитающих Западно-Сибирской равнины // Сибирский экологический журнал. 1996. Т.3, № 3-4. С. 307-317.
9. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
10. Тупикова Н.В. Изучение размножения и возрастного состава популяций мелких млекопитающих // Методы изучения природных очагов болезней человека. М.: Медицина, 1964. С. 154-191.
11. Kapischke H.-J. Die Habitate der Erdmaus (*Microtus agrestis*) auf dem Territorium der DDR (Mammalia, Rodentia: Arvicolidae) // Zoologische Abhandlungen - Staatliches Museum für Tierkunde Dresden. 1989. Vol. 45. pp. 75-80.
12. Starikov V.P., Vartapetov L.G. Geographic ecological analysis of small mammals of the northern taiga of Western Siberia // Contemporary Problems of Ecology. 2021. Vol. 14, № 1. pp. 49-61.

УДК 504.455

**ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ  
РЕГИОНАЛЬНЫХ НОРМАТИВОВ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ  
В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ  
(НА ПРИМЕРЕ ОБЩЕГО ЖЕЛЕЗА И ХЛОРИДОВ)**

**Шорникова Е.А.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: capucin72@mail.ru*

**Аннотация.** Представлены результаты исследования содержания хлорид-ионов и общего железа в воде водных объектов бассейна Средней Оби (река Обь – главное русло и протоки, право- и левобережные притоки Оби, малые реки, озера, водохранилище-охладитель Сургутских ГРЭС) с 2002 по 2021 гг. По полученным результатам обоснована необходимость разработки региональных нормативов ПДК для водных объектов Среднего Приобья.

**Ключевые слова:** бассейн Средней Оби, качество воды, хлориды, общее железо, нормативы ПДК, региональные нормативы.

**JUSTIFICATION OF THE DEVELOPMENT  
OF REGIONAL WATER QUALITY STANDARDS OF CHEMICAL SUBSTANCES  
IN WATER BODIES OF THE MIDDLE OB BASSIN  
(ON THE EXAMPLE OF TOTAL IRON AND CHLORIDES)**

**Shornikova E.A.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: capucin72@mail.ru*

**Abstract.** The results of the research of the concentration of chloride ions and total iron in the water bodies of the Middle Ob basin (the Ob river, right and left bank tributaries, small rivers, lakes, a cooling reservoir of the Surgut heat power plants) from 2002 to 2021 are presented. Based on the obtained results, the necessity of development of regional MPC standards for water bodies in the Middle Ob region is substantiated.

**Keywords:** Middle Ob bassin, water quality, chloride ions, total iron, MPC standards, regional standards.

В практике мониторинга качества вод традиционно используется алгоритм, связанный с отбором проб воды, определением концентраций химических веществ и дальнейшим сопоставлением результатов с нормативами ПДК для водных объектов различных категорий водопользования [1; 2]. Водные объекты бассейна Средней Оби относятся преимущественно к водоемам рыбохозяйственного значения, для которых используются утвержденные нормативы ПДК<sub>вр</sub> [3].

Мониторинг качества воды водных объектов бассейна Средней Оби осуществлялся в различные гидрологические сезоны 2002-2021 гг. Объектами исследования являлись река Обь с протоками в пределах широтного отрезка, право- и левобережные притоки Оби, малые реки в Сургутском и Нефтеюганском районах ХМАО – Югры, озера в Сургутском районе,



водохранилище-охладитель Сургутских ГРЭС. Из числа определяемых показателей выбраны концентрации хлорид-ионов и общего железа, которые наилучшим образом демонстрируют некорректность использования утвержденных нормативов ПДК<sub>вр</sub> для водных объектов бассейна Средней Оби. Содержание хлорид-ионов определяли аргентометрическим методом и методом капиллярного электрофореза. Содержание общего железа определяли методами спектрофотометрии и атомно-абсорбционной спектроскопии.

В соответствии с докладом Росприроднадзора Югры [4], железо является характерным загрязняющим веществом для водных объектов округа. Среднегодовые концентрации общего железа в период с 2015 по 2019 гг. в поверхностных водах составили от 1,16 до 1,7 мг/дм<sup>3</sup> при ПДК<sub>вр</sub> = 0,1 мг/дм<sup>3</sup>. Кратность превышения ПДК в реке Оби на участке от Сургута до Нижневартовска составляла в 2019 году 16-18 ПДК<sub>вр</sub>. Были зарегистрированы случаи высокого загрязнения реки Оби выше Сургута с концентрацией до 37 ПДК<sub>вр</sub>.

В таблице 1 представлены обобщенные данные по концентрациям общего железа, полученным в результате многолетнего мониторинга водных объектов бассейна Средней Оби. Полученные результаты демонстрируют превышение нормативов ПДК<sub>вр</sub> общего железа для всех категорий водных объектов с повторяемостью от 96,88 до 100%. Кратность превышения норматива варьировала от 45 раз для водохранилища-охладителя Сургутских ГРЭС до 260 раз для левобережных притоков Оби. Причем превышение установленных нормативов получено не только для абсолютных концентраций, но и для средних значений, рассчитанных для водных объектов всех категорий. Железо является типоморфным элементом таежных ландшафтов Западной Сибири, поскольку в условиях кислых значений рН его соединения становятся подвижными и вымываются в водные объекты с площади водосбора. Техногенные факторы формирования соединений железа, безусловно, присутствуют, однако они проявляются не в загрязнении водоемов в результате каких-либо технологических процессов, а в нарушениях ландшафта в процессе освоения территории, строительства индустриальной инфраструктуры и т.п. Концентрации же, сопоставимые с ПДК<sub>вр</sub>, наблюдались в наших исследованиях единично в малых реках и озерах в период начала половодья, когда питание водоемов осуществляется талыми водами, образующимися на промерзших участках площади водосбора. Количество таких проб составило 2,9% для малых рек и 3,1% для озер. Таким образом, норматив ПДК<sub>вр</sub> общего железа, составляющий 0,1 мг/дм<sup>3</sup>, не корректно использовать для оценки качества воды водных объектов бассейна Средней Оби по данному показателю, поскольку в таком случае общее железо автоматически становится приоритетным загрязнителем водой среды региона, фактически таковым не являясь.

Таблица 1 - Содержание общего железа в водных объектах Среднего Приобья

Водные объекты, количество проб	Концентрация общего железа, мг/дм <sup>3</sup>			Превышение ПДК <sub>вр</sub> (0,1 мг/дм <sup>3</sup> )	
	min	max	средняя я	кратность	повторяемость, %
р. Обь (широтный отрезок), 24	0,34	6,96	2,48	69,6	100
Протоки Оби, 39	0,12	17,44	3,16	174,4	100
Правобережные притоки, 44	0,37	7,79	2,97	77,9	100
Левобережные притоки, 12	0,72	26,00	8,70	260,0	100
Малые реки, 103	0,10	16,00	2,60	160,0	99,03
Озера, 32	0,10	6,14	1,96	61,4	96,88
Водоохранилище ГРЭС, 30	0,41	4,50	1,99	45,0	100

С хлорид-ионами наблюдается ситуация противоположная, – норматив ПДК<sub>вр</sub> составляет 300 мг/дм<sup>3</sup>, тогда как фоновые концентрации хлорид-ионов в водных объектах ХМАО Югры по данным разных авторов составляют от 10 до 30 мг/дм<sup>3</sup>. В таблице 2

представлены обобщенные данные по концентрациям хлорид-ионов, полученным в результате многолетнего мониторинга водных объектов бассейна Средней Оби. При обобщении результатов мониторинга за период с 2002 по 2021 гг. случаев превышения ПДК<sub>вр</sub> хлорид-ионов выявлено не было. В то же время, средние значения концентраций для водных объектов разных категорий продемонстрировали весьма приличный размах от 11,80 до 44,37 мг/дм<sup>3</sup>, поэтому в качестве критерия оценки была рассчитана условная фоновая концентрация хлорид-ионов как среднее арифметическое из полученных средних значений для водных объектов разных категорий, которая составила 22,2 мг/дм<sup>3</sup>. Следует отметить, что принятый условный фон вполне соответствует литературным данным, и составляет всего 7% от утвержденного норматива ПДК<sub>вр</sub>.

Таблица 2 - Содержание хлорид-ионов в водных объектах Среднего Приобья

Водные объекты, количество проб	Концентрация хлорид-ионов, мг/дм <sup>3</sup>			Превышение фоновой концентрации (22,2 мг/дм <sup>3</sup> )	
	min	max	средняя	кратность	повторяемость, %
р. Обь (широтный отрезок), 25	1,00	56,10	11,80	2,53	12,0
Протоки Оби, 32	1,00	196,39	44,37	8,85	46,9
Правобережные притоки, 68	1,00	90,04	17,32	4,37	20,6
Левобережные притоки, 9	1,00	81,65	17,47	3,68	22,2
Малые реки, 60	1,00	184,34	30,51	8,30	41,6
Озера, 49	2,13	56,72	16,31	2,56	24,5
Водоохранилище ГРЭС, 60	11,40	32,11	17,56	1,45	10,0

Для водных объектов различных категорий повторяемость превышения фоновой концентрации составила от 10% для водохранилища-охладителя Сургутских ГРЭС до 46,9% для протоков Оби в разные сезоны года. Кратность превышения условного фона составила от 1,45 до 8,85 раз с наибольшим уровнем загрязнения, полученным для протоков Оби и малых рек. Хлорид-ионы являются очень важным индикатором антропогенного воздействия на водные объекты и площадь водосбора, поскольку в высоких концентрациях присутствуют в подтоварных водах, добываемых в составе продукции скважин нефтегазовых месторождений Западно - Сибирской нефтегазоносной провинции. В ландшафты эти воды поступают в результате аварийных ситуаций, связанных с порывами трубопроводов и утечек технологических жидкостей. Хлориды, являясь водорастворимыми, легко мигрируют в водные объекты, вызывая локальную перестройку ионного состава вод с гидрокарбонатного класса на хлоридный. Это может стать причиной серьезных нарушений функционирования водных экосистем. Однако, при существующих значениях нормативов ПДК<sub>вр</sub> такие случаи не рассматриваются как загрязнение, поскольку формально нарушений природоохранного законодательства не происходит.

Описанные два компонента водной среды, входящие в состав программы мониторинга, являются не единственными показателями, при разработке нормативов для которых не учитывались природные геохимические характеристики и особенности ландшафта. Однако они особенно ярко демонстрируют, как норматив, разработанный для другой ландшафтно-климатической зоны, может помешать в корректной интерпретации результатов мониторинга качества воды, оценки воздействия хозяйственной деятельности на водные объекты гидросферы.

Полученные результаты продемонстрировали необходимость разработки новых подходов в оценке качества вод, пересмотра нормативов предельно допустимых концентраций

химических веществ в водных объектах с учетом региональных геохимических характеристик ландшафта.

### **Литература**

1. Об охране окружающей среды. ФЗ №7 от 10.01.2002 г.
2. Водный кодекс РФ №74-ФЗ от 3.06.2006 г.
3. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 №552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».
4. Доклад «Об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2019 году». – Ханты-Мансийск, 2020. – 193 с.

*Параллель:*  
«ЗЕЛЁНЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

УДК 665.753.4

**ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА  
НА ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ  
С УЧЕТОМ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ**

**Бердникова А.А., Машнич В.В., Павлова А.А., Мамец А.С.**  
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск,  
e-mail: aab77@tpu.ru*

**Аннотация.** Рассчитаны энергии и энергии Гиббса межмолекулярных взаимодействий, возникающих между группами углеводородов, входящих в состав дизельных фракций и цетаноповышающей присадкой и определено их влияние на цетановое число. Определены значения цетановых чисел дизельных фракций, с учетом концентрации присадки. Определён групповой состав и выполнен анализ его влияния на цетановое число дизельных фракций.

**Ключевые слова:** дизельное топливо, межмолекулярные взаимодействия, цетановое число, углеводородный состав.

**INFLUENCE OF HYDROCARBON COMPOSITION  
ON FLAMMABILITY OF DIESEL FUELS  
TAKING INTO ACCOUNT INTERMOLECULAR INTERACTIONS**

**Berdnikova A.A, Mashnich V.V., Pavlova A.A., Mamecz A.S.**  
*National research Tomsk Polytechnic University, Tomsk,  
e-mail: evf@tpu.ru*

**Abstract.** The energies and Gibbs free energies of intermolecular interactions arising between the groups of hydrocarbons included in the diesel fractions and the cetane-enhancing additive have been calculated, including their effects on the cetane number of the hydrocarbons corresponding groups. The cetane numbers were identified from the additive concentration. Following the diesel fractions group composition determination, an analysis of its effect on the cetane number was made.

**Keywords:** diesel fuel, intermolecular interactions, cetane number, hydrocarbon composition, quantum-chemical calculations.

В связи с переходом автомобильного парка на дизельный двигатель, повышается спрос на дизельное топливо (ДТ), удовлетворяющее требованиям современных европейских стандартов. Одним из способов повышения цетанового числа является добавление промоторов воспламенения. Чем больше будет изначальное цетановое число дизельной фракции (ДФ), тем больше оно будет увеличиваться при добавлении цетаноповышающей присадки [1]. В связи с этим, необходимо регулировать концентрацию цетаноповышающей присадки. Данная величина является неаддитивной, что связано с наличием межмолекулярных взаимодействий, поэтому, для точного прогнозирования данной

характеристики, необходим учет как углеводородного состава, так и межмолекулярных сил, действующих между молекулами.

Объектами исследования в данной работе выбраны 7 образцов дизельных фракций (ДФ) с различным углеводородным составом и цетаноповышающая присадка – изопропилнитрат.

Для выявления энергии Гиббса и энергии взаимодействия основных групп углеводородов, входящих в состав дизельных фракций были созданы молекулы, радикалы, комплексы «углеводород-присадка» в программном комплексе GaussView5.0.8. Исследование проводилось с помощью программного продукта Gaussian, предназначенного для расчета структуры и свойств молекулярных систем. Расчеты проводили квантово-химическим методом DFT (density functional theory) (базис B3LYP 3-21G) в условиях дизельного двигателя при температуре  $T=2273$  К и давлении  $P=5,0$  Мпа [2]. Результаты представлены таблице 1.

Таблица 1 - Сравнение энергии Гиббса и энергии взаимодействия «углеводород-присадка» для групп углеводородов

Группа углеводородов	Энергия взаимодействия, кДж/моль	Энергия Гиббса реакции, кДж/моль
н-парафины	56,73	-3,07
и-парафины	-0,15	-71,70
Нафтен замещенные (заместитель н-алкил)	-0,18	-18,59
Нафтен замещенные (заместитель изо-алкил)	-0,71	-45,06
Нафталин замещенные (заместитель н-алкил)	-0,42	-49,56
Нафталин замещенные (заместитель изо-алкил)	-0,38	-30,47
Бензол замещенные (заместитель н-алкил)	-0,70	-38,98
Бензол замещенные (заместитель изо-алкил)	-0,75	-36,68

Для анализа группового состава дизельных фракций и определения количественного содержания групп углеводородов образцы дизельных фракций были разделены на фракции методом колоночной жидкостно-адсорбционной хроматографии и проанализированы с помощью хромато-масс-спектрологии.

Для исследования методом хромато-масс-спектрометрии проводили предварительное разделение образцов (ДТ) на фракции методом колоночной жидкостно-адсорбционной хроматографии на активированном силикагеле марки АСК (активированный силикагель крупнопористый) с добавлением небольшого количества оксида алюминия. Парафино-нафтенная фракция выделялась элюированием гексаном, фракция ароматических соединений выделялась элюированием смесью гексан:бензол в соотношении 3:1 (об.), фракция «смола» (остаток) смывалась с колонки элюентом этанол:бензол в соотношении 1:1 (об.). Границы ароматической фракции контролировались с помощью формолитовой реакции.

Полученные фракции дизельных топлив (ДТ) исследовали методом хромато-масс-спектрометрии (ХМС) с использованием кварцевой капиллярной колонки [3]. Идентификация компонентов осуществлялась с использованием справочной литературы по масс-спектрометрии. Полученные групповые составы приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Групповой состав дизельных фракций

Углеводороды, %мас	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец №6	Образец №7
Парафины	59,15	63,22	69,32	53,05	62,76	52,63	51,01
н-Парафины	32,51	37,17	44,92	30,04	39,46	32,09	27,09
изо-Парафины	26,64	26,04	24,40	23,00	23,30	20,54	23,93
Нафтены	14,65	18,25	9,88	22,81	8,59	29,16	35,87
Ароматика	26,21	18,53	20,81	24,15	28,64	18,20	13,10
Нафтены + Ароматика	40,86	36,78	30,67	46,96	37,23	47,36	48,97
Всего	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

С помощью современного прибора «SHATON – 300» были определены цетановые числа дизельных фракций до и после добавления цетаноповышающей присадки (таблица 3).

Таблица 3 - Значения цетановых чисел дизельных фракций, в зависимости от концентрации присадки

Концентрация присадки, %об.	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец №6	Образец №7
	ЦЧ	ЦЧ	ЦЧ	ЦЧ	ЦЧ	ЦЧ	ЦЧ
0,0	51,00	50,00	54,00	51,90	53,50	48,00	47,90
0,1	51,00	50,00	54,10	52,00	54,00	48,50	48,00
0,2	51,00	51,00	54,30	52,00	54,00	49,00	48,00
0,3	52,00	51,00	54,60	52,30	54,30	49,00	49,00
0,4	52,00	51,10	54,80	53,00	54,60	49,00	49,00
0,5	52,00	52,00	55,00	53,00	54,80	50,00	49,00
0,6	52,40	52,00	55,00	53,00	55,00	50,20	50,00
0,7	53,00	52,00	55,00	53,20	55,00	51,00	50,00
0,8	53,00	53,00	54,40	53,70	55,00	51,00	51,00
0,9	53,00	53,00	55,00	54,00	55,00	52,00	51,00
1,0	53,40	53,00	55,00	54,20	55,00	52,00	51,30
ΔЦЧ	2,40	3,00	1,00	2,30	1,50	4,00	3,40

Из таблицы 3 видно, что наибольшее цетановое число имеет образец № 3, содержащее максимальное количество парафинов (69,32 %мас.) и н-парафинов (44,92 %мас.). Энергия взаимодействия «н-парафин - присадка» наибольшая (56,72 кДж/моль по сравнению с отрицательными значениями для остальных групп углеводородов) (таб. 1). Это говорит о том, что, наименьшая концентрация присадки должна увеличивать цетановое число тех дизельных фракций, в которых содержание н-парафинов наибольшее, что подтверждается экспериментальными данными для образца № 3. Данный эффект называется приемистостью углеводородов дизельных фракций к цетаноповышающей присадке.

При добавлении присадки в концентрации, равной 0,1-1,0 %об, максимальный прирост цетанового числа у образцов № 2, 6, 7 (таб. 3). Содержание н-парафинов для них составляет от 27 до 37 % масс. (таб. 2), следовательно, высокое значение энергии взаимодействия «н-парафин---присадка» подтверждает хорошую приемистость дизельного топлива, содержащее большое количество парафинов, к цетаноповышающей присадке даже при минимальных концентрациях.

Можно заметить, что для образцов № 6 и 7 содержание парафинов намного меньше, чем для образца № 2, но при этом прирост цетанового числа при значениях присадки от 0,1 до 1,0 %об значительный. Это объясняется тем, что общее содержание парафинов больше, чем сумма ароматических и нафтеновых углеводородов, так как согласно таблице 1 энергии

взаимодействия ароматических и нафтеновых углеводородов имеют отрицательные значения, что подтверждает их плохую приемистость к цетаноповышающей присадке.

Приемистость присадки к дизельному топливу зависит от содержания ароматических углеводородов. При содержании ароматических углеводородов более 20 % масс, наблюдается антагонистический эффект ее влияния на приемистость дизельного топлива к присадке (таб.3). Для образцов № 1, 3, 4 и 5 прирост цетанового числа при добавлении присадки минимальный. В образцах № 1, 3, 5 содержание н-парафинов превышает 55 %масс (59,15 %масс, 69,32 %масс, 62,76 %масс соответственно), что должно было указать на хорошую приемистость, однако содержание ароматики превышает 20 %мас. (26,21 %масс, 20,81 %масс, 28,64 %масс соответственно). Антагонистический эффект ее влияния на приемистость дизельного топлива к присадке «нивелирует» синергетический эффект влияния парафинов.

Плохую приемистость ароматических углеводородов также наглядно показывает значение энергии взаимодействия, средняя величина которой равна -0,56 кДж/моль (таб.3). Также, на основании энергии взаимодействия, можно предположить и плохую приемистость нафтеновых углеводородов к цетаноповышающей присадке (среднее значение энергии взаимодействия равно -0,43 кДж/моль).

Таким образом, групповой состав дизельного топлива будет оказывать заметное влияние на прирост цетанового числа при добавлении присадки, ввиду синергетических и антагонистических эффектов. Влияние данных эффектов будет напрямую отражать приемистость присадки к топливу и повышение цетанового числа при изменении концентрации присадки.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (Проект № 18-79-00095) в Национальном исследовательском Томском политехническом университете в рамках Программы повышения конкурентоспособности Национального исследовательского Томского политехнического университета.

#### **Литература**

1. Данилов А.М. Применение присадок в топливах: Справочник. 3-е изд., доп. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010. - 368 с.
2. Maylin M.V., Frantsina E.V., Grinko A.A. Development of a mathematical model for calculating the cetane number of diesel fractions based on their hydrocarbon composition and intermolecular interactions of mixture components // Combustion Science and Technology. – 2019 (DOI: 10.1080/00102202.2019.1684909)
3. Frantsina E.V., Grinko A.A., Krivtsova N.I., Maylin M.V., Sycheva A.A. Identification of hydrocarbon compositions of diesel fractions and assessment of their effect on fuel operational characteristics // Petroleum Science and Technology. - 2019. (DOI:10.1080/10916466.2019.1705856)

УДК: 550.8+621.039

**О ВОЗМОЖНОМ В КОНТЕКСТЕ РАДИАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ  
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОМ КОНТАКТЕ ПОРОД  
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ  
И УЧАСТКА «ЕНИСЕЙСКИЙ» СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

**Комлев В.Н.**

*г. Апатиты, e-mail: komleva\_ap@mail.ru*

**Аннотация.** Рассмотрены гидрогеологические особенности природно-техногенной системы захоронения высокорadioактивных и долгоживущих отходов в переходной зоне Западно-Сибирская плита – Сибирская платформа - Алтае-Саянская орогеническая область.

**Ключевые слова:** геологическое захоронение радиоактивных отходов, подземное строительство, могильник, безопасность, гидрогеология.

**ABOUT POSSIBLE IN THE CONTEXT OF RADIATION HAZARD  
HYDROGEOLOGICAL CONTACT OF ROCKS  
OF THE WESTERN SIBERIAN PLATE  
AND OF THE YENISEISKIY SITE OF THE SIBERIAN PLATFORM**

**Komlev V.N.**

*Apatity, e-mail: komleva\_ap@mail.ru*

**Abstract.** The hydrogeological features of the natural-technogenic system of highly radioactive and long-lived waste disposal in the transition zone West Siberian plate - Siberian platform - Altai-Sayan orogenic region are considered.

**Keywords:** geological disposal of radioactive waste, underground construction, waste storage facility, safety, hydrogeology.

Россия планирует создать в Красноярском крае, на участке «Енисейский», в пределах ЗАТО Железногорск, на промышленной территории ФГУП «Горно-химический комбинат» (ГХК) федеральный шахтного типа ПГЗРО (архейские гнейсы, на глубине 450-550 м) - пункт глубинного захоронения радиоактивных отходов (РАО) 1 и 2 классов опасности, твердых. Гнейсы за рубежом не применяют в качестве вмещающей среды для ПГЗРО. Тем более, как в России, гнейсы глобальной (плита-платформа) и локальной (древние гнейсы и относительно молодая интрузия гранитов вблизи мощных еще более молодых юрских осадков) переходных зон, вблизи крупной реки. Тем более, что участок «Енисейский» принадлежит Атамановскому кряжу Саян - тектоническому узлу Западно-Сибирской плиты, Сибирской платформы и Алтае-Саянской орогенической области. Русло и берега Енисея, маркирующего глобальную континентальную неоднородность/глобальный геологический переход, не будут миллион лет безразличными к динамике земной коры, наложенной на динамику реки. Кроме того, планы по участку «Енисейский» не лишены других недостатков [1]. В настоящей статье рассмотрены новые настораживающие обстоятельства.

Вблизи площадки ПГЗРО уже имеются разные (подземные и наземные), ядерного топливного цикла (ЯТЦ), объекты долговременного размещения (хранение и захоронение) РАО и отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), комплекс переработки ОЯТ и другие в составе



ядерно-космического кластера. Завершают подземное захоронение промышленных реакторов ГХК по способу «на месте» и эксплуатируют полигон «Северный» (юрские осадочные пласты-коллекторы во впадине скального архейского фундамента, захоронение жидких РАО, ЖРО).

Территория ГХК («гнейсовый полуостров») на земной поверхности зажата между Енисеем и угленосными (и обводненными) образованиями юры. Юрские отложения Западно-Сибирского плитного комплекса вторгаются на сопряженную территорию Сибирской платформы достаточно близко от площадки ПГЗРО (восточнее, долина Черского), а также юго-западнее [2, с. 13]. Если рассматривать геологическую ситуацию вглубь минимум до целевого интервала ПГЗРО, то картина еще тревожней. Вмещающая «гнейсовый полуостров» юра в гидрогеологическом отношении принадлежит Западно-Сибирскому артезианскому бассейну. Воды проводящих горизонтов имеют высокий напор. Многие скважины в интересующем районе фонтанируют. Считают (по повышенным показаниям фтора и хлора), что проводящие горизонты юры запитаны восходящей глубинной водой по зоне Приенисейского разлома под долиной Енисея [3]. Восходящие потоки древней воды не могут быть локальным процессом. С помощью каких-либо технологий с ними вряд ли возможно справиться. Тем более, что они и их поведение уже в покрывающих отложениях юры вблизи «гнейсового полуострова» не изучены.

Кстати, аномальные хлор и углерод фиксировали в скважинах участка «Енисейский». Но тогда этот факт объяснили возможным влиянием ГХК [4, с. 58] (что тоже не может радовать, рассматривая эти элементы как индикатор перемещения подземных вод в гнейсах промышленной территории). Подземные воды целевого интервала в сравнении с водами расположенной выше «относительно водоносной» зоны уже несут в себе заметные примеси (превышения ПДК) ряда микроэлементов [4, с. 46-47] (то есть, отличаются по составу от подземной воды, формируемой, преимущественно, атмосферными осадками). Отметим результаты трассерного опыта в скважине ПР-1: хаотичное изменение индикатора-третия в отбираемых на протяжении почти двух месяцев пробах воды целевого интервала (а не посторонний ли это тритий, хаотично перемещающийся в массиве, искажал результаты опыта, например тритий полигона «Северный» [5]?), существенное поступление жидкости извне, нестабильность по химическому составу воды процесса стабильного обводнения, поступление в изолированную зону опробования молодых инфильтрационных вод и их смешение с древними [4, с. 59]. В итоге, натурные исследования показали, что механизмы питания-разгрузки целевого интервала вряд ли ясны.

В период интереса в связи с захоронением РАО к соседнему Нижнеканскому массиву гранитоидов геологами ООО «Енисейнефтегаз» была выполнена комплексная оценка его южной части на предмет геодинамической активности и монолитности альтернативных участков. В том числе, на основе геохимических исследований. В частности, при газовой съемке выявлены устойчивые аномалии повышенных содержаний углекислого газа и (предположительно, глубинных) углеводородов (особенно метана) [6]. Нужна подобная оценка и применительно к гнейсовому «полуострову» ГХК (содержащему участок «Енисейский») с его разнообразными контактами. Кроме того, в силу возможной взаимосвязи на разных глубинах флюидных режимов гнейсового «полуострова» и Западно-Сибирского артезианского бассейна, полезно напомнить и о необходимости, с целью прогноза будущего в геологическом масштабе времени, ретроспективного изучения динамики водного режима, осадков местных болот и озер (верхний этаж бассейна) – индикаторов воды на сопряженных с площадками объектов ЯТЦ территориях [7].

Сложный по структурно-тектоническим характеристикам «гнейсовый полуостров», требуемая монолитность которого не подтверждена, контактирует по всему интервалу интересующих глубин с сотнями метров юрских отложений (нижний этаж бассейна), содержащих водонапорные (возможно, и газонасыщенные из-за известного явления дегазации Земли по глубинным разломам) высокой проницаемости слои. Возможен, дополнительно к воде с земной поверхности (и даже как основной), механизм питания целевого интервала глубинной водой. Факт существования в гнейсах участка «Енисейский» восходящего потока

подземных вод может получить еще одно обоснование. Однако геологоразведки глубоким бурением (не менее 1 км) не было по гнейсам и по юре (как вдоль восточной границы пород, так и западной).

Потребность изучать локальную герметичность контакта гнейсы-юра на территории ГХК уже возникла в связи с полигоном ЖРО «Северный». Соответствующие работы были выполнены. Новое обширное изучение контакта в связи с ПГЗРО обусловлено не только возможностью обмена водой между гнейсами и юрой, но и необходимостью прогноза сохранения/несохранения флюидного (вода, ЖРО) режима в контуре ПГЗРО – подземный комплекс ГХК – полигон «Северный» - земная поверхность – Енисей.

Если контакт юры с «гнейсовым полуостровом» изначально недостаточно герметичен или потеряет герметичность по каким-либо техногенным причинам (в частности, из-за предстоящих масштабных горных работ), то функционирование всех подземных объектов промплощадки ГХК осложнится, а экологическая ситуация в регионе может ухудшиться. Безопасность контакта надежно не изучена до строительства ПГЗРО.

К сожалению, гидрогеологические прогнозы на основе математического моделирования в связи с ПГЗРО выполняют чересчур упрощенно, без достаточной полноты исходных данных, при слабом соответствии модели реальности и ожиданиям – следовательно, прогнозы вряд ли надежны. Сценарии включают лишь сбор и фильтрацию воды с земной поверхности, структура и трещиноватость неразведанного массива – идеализированные взгляды до 2015 г. (которые позже многократно критиковались), не принимаются во внимание (при «планировании» на сто, тысячи и миллион лет) резервуары воды в массиве на 200-300 м выше горизонта захоронения РАО – техногенные пустоты, которые заполнятся к тому времени водой.

### Литература

1. Комлев В.Н. Закон о недрах и радиационная безопасность страны // Горно-геологический журнал. 2020, № 2-3 (62-63). – С. 24-33.
2. Лобанов Н.Ф. Создание подземной исследовательской лаборатории в Нижнеканском массиве скальных пород: выбор участка и современное состояние работ / ФГУП «НО РАО» ([http://www.atomeco.org/mediafiles/u/files/Prezentation\\_31\\_10\\_2013/Lobanov.pdf](http://www.atomeco.org/mediafiles/u/files/Prezentation_31_10_2013/Lobanov.pdf)).
3. Озерский А.Ю., Иванова Т.П. Фтор в подземных водах юрских отложений юго-востока Западно-Сибирского бассейна // Подземная гидросфера. Материалы XXIII Всероссийского совещания по подземным водам востока России. Иркутск. 2021. С. 521-526.
4. Протокол ГКЗ № 4523 от 03-02-2016 (<https://yadi.sk/i/Nbvvx8zrv58tlQ>).
5. Вакуловский С.М. Оценка радиационного воздействия Горно-химического комбината на экосистему Енисея // Безопасность Окружающей Среды, №2-2008: Радиационный мониторинг. С. 40-43 (<https://www.atomic-energy.ru/articles/2009/11/16/6205>).
6. Копылов И.С., Чусов М.В. Результаты зимней геохимической съемки на Нижнеканском гранитоидном массиве для оценки геодинамической активности // Печеркинские чтения. Пермь. 2021. С. 135-144 (<http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/GIGGB-2021.pdf>).
7. Комлев В.Н. Рецензия на брошюру А. Никитина о подземной исследовательской лаборатории. Вестник ТюмГУ. Экология и природопользование. 2019. Том 5. №1. С. 141-153.

УДК 664.8.047

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СУБЛИМИРОВАННОГО ПИЩЕВОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ТЕРРИТОРИИ ХМАО-ЮГРЫ

**Нехорошев С.В., Нехорошева А.В., Горников Н.В.**

*Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, г. Ханты-Мансийск,  
e-mail: serg-nehor@rambler.ru*

**Аннотация.** В статье рассматривается технология сублимационной сушки пищевого растительного сырья и перспективы его применения на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

**Ключевые слова:** сырье пищевое, консервирование, сушка, сублимация.

## PROSPECTS OF APPLICATION OF FREEZED FOOD PLANT RAW MATERIALS IN THE TERRITORY OF KHAMAO-YUGRA

**Nekhoroshev S.V., Nekhorosheva A.V., Gornikov N.V.**

*Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Moscow, st. Khanty-Mansiysk,  
e-mail: serg-nehor@rambler.ru*

**Abstract.** The article deals with the technology of freeze drying of edible plant raw materials and the prospects for its application in the territory of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Ugra.

**Keywords:** food raw materials, canning, drying, sublimation.

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (ХМАО-Югра) имеет огромную территорию, более половины которой занимают леса. Эта территория малонаселенная, в основном труднодоступная и до сих пор ее большая часть остается не тронутой человеком и промышленностью. В ХМАО-Югре промышленность в основном связана с нефте- и газодобычей, воздействие которой на окружающую среду носит локальный характер, а сельское хозяйство практически отсутствует, в связи с чем основная масса югорской растительности, пока что, не несет на себе следов антропогенного воздействия и может считаться экологически чистой. В дикой природе Югре произрастают более 800 видов высших растений, из которых более 300 – могут употребляться в пищу [1]. В наибольшей степени сейчас заготавливаются и употребляются в пищу некоторые лесные и болотные ягоды, а также съедобные грибы. Однако, доля этих видов дикоросов в общественном питании на территории ХМАО-Югры очень мала и требует своего увеличения.

Основные причины недостаточной востребованности местных дикоросов в качестве пищевого сырья в ХМАО-Югре всем известны. Это сезонность поставок, отсутствие крупных оптовых поставщиков, нестабильность цен, частое отсутствие сопроводительной и разрешительной документации, сложности с логистикой и прочие. Если подробно разобраться в перечисленных причинах, то можно прийти к выводу, что значительная их часть является следствием несовершенства технологий заготовки, переработки, доставки и хранения

дикоросов, которые, в свою очередь, зависят от используемого способа долгосрочного сохранения продуктом своих пищевых и товарных свойств, т.е. его консервации.

В настоящее время известно много способов консервирования пищевых продуктов и пищевого растительного сырья, которые условно делятся физические, химические, физико-химические и биохимические. Большинство из них являются востребованными при консервировании дикорастущих болотных и лесных ягод в бытовых и промышленных условиях. В тоже время многие из перечисленных способов консервирования значительно снижают пищевые свойства продуктов переработки или усложняют их дальнейшую логистику. Одним из важнейших факторов является присутствие воды, которая является основным ингредиентом свежего растительного сырья. В связи с тем, что многие составляющие растительного сырья способны участвовать в реакциях гидролиза, то концентрация воды является критическим фактором в сохранении пищевых свойств всего продукта. Кроме этого, с уменьшением содержания воды в продукте интенсивность развития микроорганизмов падает, а при уменьшении содержания воды ниже определенного предела их развитие вообще прекращается. Таким образом, способы консервирования, основанные на устранении влияния воды на продукт, имеют ряд недостатков. Перевод воды из жидкого состояния в твердое (заморозка) требует поддержания низких температур в процессе всего последующего периода хранения, а испарение воды при обычных условиях требует продолжительного воздействия на продукт высоких температур, что не способствует сохранению биологически активных веществ [2].

Относительно новым и щадящим способом удаления воды из продукта является сублимационная сушка – процесс удаления растворителя из замороженных продуктов, основанный на испарении кристаллов льда без образования жидкой фазы [3]. Явление сублимации уже давно известно человеку, но для его применения в технологии переработки продуктов питания требуется сложное оборудование. Со второй половины 20-го века этот способ консервации стал применяться при производстве питания для космонавтов, полярников и спецподразделений, находящихся в длительной изоляции от внешнего мира, а также для научных исследований. На сегодня уже существуют отечественные производители пищевых сублиматоров различной мощности, производительности и стоимости [4].

С появлением коммерческих сублимационных установок сублимированные продукты начали появляться и в розничной торговле. Так, объем рынка сублимированных ягод и фруктов в России в 2018 г. составил 1,5 тыс. тонн. Из них 31% пришелся на лесные ягоды, 19% на малину и 10% на клубнику и землянику. Импорт сублимированных ягод и фруктов в Россию составил 206 т, а экспорт – 446 кг. При этом основными странами импортерами оказались Китай с 79% и Сербия с 20%. В российское общественное питание сублимированное растительное сырье пока что не проникло, хотя оно того заслуживает.

Современный процесс сублимационной сушки пищевого сырья выглядит следующим образом:

- свежие овощи и фрукты очищают, моют, нарезают и замораживают до  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  и ниже; многие ягоды замораживают целиком;
- нарезанные ломтиками продукты помещают в вакуумную камеру, внутри которой продукт подогревается до  $+40\text{-}50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а из окружающего пространства с помощью холодильной установки при  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  удаляется вся влага;
- через 20 часов процесс сушки прекращается и готовый продукт извлекается из сублиматора для упаковки в герметичную тару для длительного хранения.

Сублимационная сушка пищевых продуктов является самым современным способом консервирования фруктов, овощей, мяса и готовых блюд на длительный период. Она позволяет сохранить в продукции максимальное количество полезных веществ, микроэлементов и витаминов благодаря тому, что при сублимировании продукция не подвергается воздействию высоких температур, а ее поверхность не окисляется кислородом воздуха. При сублимации из продукта удаляется практически вся содержащаяся в нем влага, за исключением химически связанной воды. Ввиду этого масса продукции заметно

уменьшается. К примеру, многие ягоды могут потерять до 90% своей массы, а некоторые овощи - до 95% массы.

Пищевое сырье, подвергшееся сублимации, не требует при хранении специальных условий. Оно может храниться в непрозрачной упаковке при температуре от -40 до +40 °С практически неограниченный срок. На практике этот срок ограничивают 3 годами и более (до 25 лет).

Сублимированные продукты перед употреблением можно восстановить (регидратировать), а можно употреблять в пищу и в переработку в сублимированном виде. Последнее особенно касается фруктов и овощей, из которых изготавливают мюсли, снеки, чипсы и иные готовые к употреблению продукты. Для употребления сублимированной пищи в восстановленном виде достаточно за 10 минут перед употреблением залить сублимат небольшим количеством теплой воды и сублимированный продукт вернется практически к исходному — сырому состоянию. Достаточно полно восстановятся структура, плотность и иные органолептические показатели продукта. По органолептическим показателям восстановленный продукт с трудом отличается от исходного.

В области заготовки и переработки пищевого растительного сырья на территории ХМАО-Югры наиболее перспективными направлениями применения сублимированного растительного сырья являются:

- обеспечение полноценным питанием работников нефтегазодобывающей отрасли, работающих вахтовым методом на удаленных территориях или в условиях санитарной изоляции;
- питание спортсменов в период подготовки к соревнованиям и в ходе соревнований;
- специализированное питание для пациентов больничных стационаров, домов престарелых и интернатов;
- «натуральная витаминизация» рационов детского питания в образовательных учреждениях.

### **Литература**

1. Разнообразие дикоросов Югры: сайт "Коренные малочисленные народы" Правительство Ханты-Мансийского автономного округа – Югры [Электронный ресурс]. URL:<https://kmns.admhmao.ru/traditsionnoe-khozyaystvo/299188/raznoobrazie-dikorosov-yugry/> (дата обращения: 29.10.2021).
2. Консервирование пищевых продуктов: информационный сайт Nomnoms.info [Электронный ресурс]. URL: <https://nomnoms.info/konservirovanie-pischevyh-produktov/> (дата обращения: 29.10.2021).
3. Захарова И.И. Возможность применение лиофилизированных продуктов в индустрии питания / И.И. Захарова, Р.Ф. Крылова, Е.В. Климина // Столыпинский вестник. 2021. Т. 3. № 1. С. 14.
4. <https://subteh.com/> главная страница сайта ООО "СХ Техника"

*Параллель:*  
**АДАПТАЦИЯ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА  
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ И ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ  
КЛИМАТА (ПРАВОВОЙ АСПЕКТ)**

УДК 347.173

**ПРАВОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МИНИМИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ  
ТЕРРИТОРИЙ ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА  
ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ**

**Ельмендеева Л. В.**  
*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: elmendeewa\_lv@surgu.ru*

**Аннотация.** Автором рассматриваются основы правового регулирования мер для снижения экологических рисков от лесных пожаров на территориях коренных малочисленных народов Севера, осуществляющих традиционного природопользования на землях лесного фонда, а также сформулированы предложения, позволяющие минимизировать риски от угрозы лесных пожаров и повысить экологическую безопасность исконных мет проживания коренных малочисленных народов.

**Ключевые слова:** экологические риски, коренные малочисленные народы, лесные пожары.

**LEGAL DIRECTIONS OF MINIMIZATION OF ECOLOGICAL RISKS  
OF TERRITORIES OF TRADITIONAL NATURE USE  
OF INDIGENOUS PEOPLES OF THE NORTH  
FROM FOREST FIRES**

**Elmendeewa L. V.**  
*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: elmendeewa\_lv@surgu.ru*

**Abstract.** The article discusses the basics of legal regulation of measures to reduce environmental risks from forest fires in the territories of indigenous peoples of the North, carrying out traditional nature management on the lands of the forest background, as well as legal issues that minimize the risks from the threat of forest fires and improve the environmental safety of the ancestral meth of indigenous peoples.

**Keywords:** environmental risks, indigenous peoples, forest fires.

Экологическая безопасность, обеспечение гарантий коренных малочисленных народов по защите исконной среды обитания и традиционного образа жизни являются важными вопросами национальных интересов страны. Особенного внимания требуют правовые направления обеспечения минимизации экологических рисков для местного населения из числа коренных малочисленных народов северных территорий России.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» определяет экологический риск как «вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера» [1]. Как отмечает Т.К. Чернышева, «пять наиболее вероятных угроз ближайших десяти лет и три из пяти наиболее опасных по масштабу рисков для человечества связаны с изменениями климата и природными бедствиями» [2, с. 18].

Территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера особенно уязвимы с точки зрения экологической безопасности экосистем, сохранения уникального животного мира. Экологические риски промышленного производства на родовых угодьях коренных малочисленных народов Севера обусловлены такими воздействиями на природу как попадание в воздушное пространство химических веществ от промышленных установок объектов нефтедобычи, загрязнение почвы и водоемов нефтепродуктами и высокоминерализованными техническими водами в результате аварий на трубопроводах и другими. Защищенность северных территорий проживания малочисленных народов снижают последствия техногенного освоения, а также имеющие место нарушения экологического законодательства. Прокурорами, территории которых полностью входят в Арктическую зону Российской Федерации, за 2016 - 2018 годы и 6 месяцев 2019 г. выявлено более 16,5 тыс. нарушений законов в экологической сфере [3, с. 211].

Экологический риск выступает как критерий угрозы экологической безопасности. Одним из таких экологических рисков являются лесные пожары «не раз заявлявшие о себе как о крупномасштабном стихийном бедствии, способном нанести огромный ущерб экономике России и представляющем реальную угрозу жизни и здоровью людей» [4, с. 13].

Коренные малочисленные народы проживают и ведут свою традиционную деятельность большей частью в лесах, используя немалые площади. Так, например, угодья, где проживают «лесные» ханты и манси составляют около 25 % от общей площади Ханты-Мансийского автономного округа - Югры и расположены они в основном на землях лесного фонда. Поэтому направления противопожарной лесоохраны как механизма, снижающего экологические риски, является жизненно важным для коренных малочисленных народов Севера. Вопросы правового обеспечения в сфере тушения пожаров в лесах отражены в Федеральных законах от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

Особое значение имеют для коренных жителей, ведущих традиционную жизнь на родовых угодьях меры предупреждения возникновения экологических рисков от лесных пожаров.

К одному из направлений применения мер пожарной безопасности и недопущения лесных пожаров относится предупреждение их возникновения. Осуществление мер пожарной безопасности на землях лесного фонда правилами пожарной безопасности в лесах [5] закреплено за органами государственной власти субъектов Российской Федерации.

В ряду мер пожарной безопасности можно назвать такие как: строительство лесных дорог, обустройство мест посадки вертолетов авиационной лесной охраны, устройство противопожарных разрывов и минерализованных полос; «строительство специальных наблюдательных вышек и пожарных водоемов, устройство; снижение природной пожарной опасности лесов путем регулирования породного состава лесных насаждений» [6].

Соответствующие меры, способствующие предупреждению лесных пожаров, необходимо осуществлять и непосредственно в местах проживания коренных малочисленных народов Севера.

Перспективное направление в целях снижения экологических рисков на территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера имеет обеспечение средствами предупреждения и тушения лесных пожаров.

Приказом Минприроды России от 28.03.2014 № 161 «Об утверждении видов средств предупреждения и тушения лесных пожаров, нормативов обеспеченности данными средствами лиц, использующих леса, норм наличия средств предупреждения и тушения лесных пожаров при использовании лесов» (далее) утверждены виды средств предупреждения и тушения лесных пожаров, нормативы обеспеченности данными средствами лиц, использующих леса и нормы наличия средств предупреждения и тушения лесных пожаров при использовании лесов для определенных лесных территорий и условий.

Важными направлениями Приказа Минприроды № 161 являются такие мероприятия, как: приобретение противопожарного снаряжения и инвентаря; содержание пожарной техники и оборудования, систем связи и оповещения; создание резерва пожарной техники и оборудования, противопожарного снаряжения и инвентаря, а также горюче-смазочных материалов [7].

В целях защиты прав коренных народов и снижения риска возникновения экологических угроз от лесных пожаров представляется обоснованным государственное обеспечение территорий проживания коренных народов средствами предупреждения и тушения лесных пожаров. В этой связи предлагается рассмотреть вопрос о внесении в Приказ Минприроды России № 161 специальных положений, устанавливающих нормы наличия средств предупреждения и тушения лесных пожаров для коренных малочисленных народов, ведущих традиционный образ жизни на территориях, расположенных в границах земель лесного фонда.

Лесные пожары являются фактором, увеличивающим экологические риски на исконных землях коренных малочисленных народов, приводят к потере имущества, наносят непоправимый вред экосистеме северных территорий. Угрозы лесных пожаров повторяются ежегодно, что обосновывает потребность в эффективном правовом механизме их предупреждения, а также снижения негативных последствий. Принятие действенных мер по предотвращению таких рисков, а также уменьшение ущерба от их возможного образования является важной задачей государства, гарантировавшего малочисленным народам защиту их исконной среды обитания и промыслов, поддержку традиционного образа жизни и хозяйственной деятельности.

### **Литература**

1. Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ // СЗ РФ. 2002. № 2. Ст. 133.
2. Чернышева Т.К. Экологические риски и угрозы для экономики Российской Федерации при кризисных сценариях развития мировой экономики // Государственная власть и местное самоуправление. 2020. № 6. С. 16 - 21. DOI: 10.18572/1813-1247-2020-6-16-21.
3. Коршунова О.Н., Лавров В.В., Никитин Е.Л. и др. Средства прокурорской деятельности: проблемы теории и практики: монография // РУСАЙНС. 2019. 268 с
4. Бархударова М.Р., Емельянов А.С., Колесникова Н.В. и др.; под ред. Ялбулганова А.А. Обеспечение пожарной безопасности: правовые, экономические и социальные основы // Редакция "Российской газеты". 2017. Вып. 12. 144 с.
5. Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах : постановление Правительства РФ от 7 октября 2020 г. № 1614 // СЗ РФ. 2020. № 42 (часть II). Ст. 6581.
6. О мерах противопожарного обустройства лесов : постановление Правительства РФ от 16 апреля 2011 г. № 281 // СЗ РФ. 2011. № 17. Ст. 2414.
7. Об утверждении видов средств предупреждения и тушения лесных пожаров, нормативов обеспеченности данными средствами лиц, использующих леса, норм наличия средств предупреждения и тушения лесных пожаров при использовании лесов: приказ Минприроды России от 28 марта 2014 г. № 161 // РГ. 2014. № 217.



*Параллель:*  
РОССИЯ В АРКТИЧЕСКОМ ДИАЛОГЕ  
RUSSIA IN THE ARCTIC DIALOGUE

УДК 346.26

**DEVELOPMENT OF SMALL BUSINESS  
IN THE ARCTIC ZONE**

**Antonova D.N., Dobrynina A.V.**

*Surgut State University, Surgut,*

*e-mail: antonova\_dn@edu.surgu.ru dobrinina\_av@edu.surgu.ru*

**Abstract.** The article highlights specifics of business development in the Russian Arctic. The theme is topical because in recent years, Russian politics and economy have been marked by the strengthening of the Arctic vector. This dictates the need to improve the economic efficiency of industrial and entrepreneurial activity, as well as the quality of life of the population of the Arctic territories. This development trend requires finding possible ways to solve existing problems in the social and economic spheres.

**Key words:** business, the Arctic, the economy of northern territories.

**РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ**

**Антонова Д. Н., Добрынина А. В.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,*

*e-mail: antonova\_dn@edu.surgu.ru, dobrinina\_av@edu.surgu.ru*

**Аннотация.** В статье освещены особенности развития предпринимательства в российской Арктике. Тема актуальна, потому что для российской политики и экономики в последние годы характерно усиление арктического вектора. Это диктует необходимость повышения экономической эффективности производственной и предпринимательской деятельности, качества жизни населения арктических территорий. Указанный тренд развития требует поиска возможных путей решения существующих проблем в социальной и экономической сферах.

**Ключевые слова:** бизнес, Арктика, экономика северных территорий

The aim of our paper is to research the development of entrepreneurship in the Russian Arctic. To reach the aim we have to solve following tasks: 1) to describe the role and importance of business for Russia's Arctic territories; 2) study the specifics of business development in the Russian Arctic; 3) to define the main indicators of small business development in the Arctic territories. To solve the tasks we should use the following methods: theoretical, including literature search and study; analyses and synthesis; empirical – observation.

So let's start with the description of business in the Russian Arctic. Firstly, doing business in the Arctic zone is characterized by increased economic, social, environmental and other types of risk, and is also determined by the socio-economic development of the territories and the specifics of the corporate structure of the regions. Secondly, entrepreneurship in the Arctic acquires social importance even more than in other regions. The allocation of social functions between the state and business

becomes an important issue. Socially oriented non-profit organizations operating in the northern territories are becoming increasingly important at modern stage. Thirdly, small business is the main supplier of food for most of the Arctic regions and will help to solve the problem of a balanced diet of the population of the Arctic territories. Small business is a driver of development of the Arctic territories. [4, p. 100]

It is necessary to mention four specific features of the development of business in the Arctic. To start with the fact that the business of this zone is a necessary condition for the development of these territories, as the Arctic business in this case performs not only economic functions, but also to a greater extent helps to solve social problems, which is caused by the specific location of the population in these regions. [4, p. 105]

Next, we would like to show that the Arctic business, in contrast to other regions of Russia, has much higher costs, which is caused by natural and climatic conditions. Even the need to use multipliers to pay workers and pay for travel to a place of rest (which should certainly be used in these regions) is an additional burden for small businesses. Additional measures to support business in this direction are required. [4, p. 105]

Another important direction in the development of Arctic entrepreneurship could be innovation, aimed at the production of goods and services that increase energy conservation, increase the thermal properties of buildings, etc., which, in turn, will also allow small businesses themselves to significantly reduce production costs and not wait for subsidies from the state. At the same time, the development of innovative enterprises should become a priority in business support programs. [4, p. 105]

Then, these territories are inhabited by native minorities of the North, whose main area of activity is domestic reindeer herding and traditional crafts. Additional support from the state for the development of native peoples' businesses should be envisaged. It should be remembered that the Arctic territories, despite the development of business, must save their natural, cultural and recreational value. [4, p. 106]

In conclusion, we would like to say the strengthening of the Arctic vector in the politics and economy of Russia as a whole, dictates the need to improve the economic efficiency of industrial and business activities, quality of life of the population of the Arctic territories, which is already impossible without the use of innovative solutions, creative approaches, increasing creativity of thinking of the population, that is, in fact, using, primarily, their own potential - the realization of the main determinants of self-development, which can bring the socio-economic positions of Russia. From this perspective, we consider social business as one of the main factors of self-development of the Arctic territories of Russia.

#### **Literature:**

1. Grigoryeva A. A. // Actual Issues of Entrepreneurship Development in the Arctic Regions of Russia
2. Selin V.S., Skufyina T.P. et al. The North and the Arctic in the new paradigm of global development: current problems, trends, prospects / Scientific and analytical report. - Apatity: KSC RAS, 2016.
3. Small and Medium Business in Russia - 2017. URL: [https://www.gks.ru/bgd/regl/b17\\_47/Main.htm](https://www.gks.ru/bgd/regl/b17_47/Main.htm)
4. Toropushina E.E. Trends in the development of social infrastructure in the Arctic regions of Russia // North and Market: the formation of economic order, 2014.
5. Zhura S. E., Markin V. V. Peculiarities of entrepreneurship development in the Russian Arctic // Socio-political Studies. 2020. № 3 (8). С. 97-109. DOI 10.20323/2658-428X-2020-3-8-97-109

УДК 372.881.111.1

## ENVIRONMENTAL EDUCATION IN TEACHING ENGLISH AT SCHOOLS IN KHMAO-UGRA

**Bammaeva S.M., Sitnikova A.Yu.**  
*Surgut State University, Surgut,*  
*e-mail: sapiatbammaeva@gmail.com, sitnikova\_surgu@mail.ru*

**Abstract.** The article is devoted to the problem of environmental education of schoolchildren in teaching English through the use of thematic texts, songs and poems, folk tales of the northern peoples of the Khanty and Mansi. The methodological aspects of teaching based on communicative, audio-visual and project technologies, as well as using information resources of the Internet, are considered.

**Key words:** environmental education, principles of environmental education, thematic texts, vocabulary training, educational projects.

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В ХМАО-ЮГРЕ

**Баммаева С.М., Ситникова А.Ю.**  
*Сургутский государственный университет, г. Сургут,*  
*e-mail: sapiatbammaeva@gmail.com, sitnikova\_surgu@mail.ru*

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме экологического образования школьников при обучении английскому языку посредством использования тематических текстов, песенных и стихотворных произведений, фольклорных сказок северных народов ханты и манси. Рассмотрены методические аспекты обучения на основе коммуникативной, аудиовизуальной и проектной технологий, а также с использованием информационных ресурсов сети Интернет.

**Ключевые слова:** экологическое образование, принципы экологического обучения, тематические тексты, обучение лексике, учебные проекты.

Nowadays, as never before, mankind faces the need to change its attitude to nature and ensure the appropriate upbringing and education of the younger generation. In the modern world, environmental problems have taken on a global scale. In this regard, environmental education of school-age children is becoming relevant and should cover all ages, it should become a priority.

Environmental education can be carried out on the basis of an interdisciplinary approach. A foreign language, as an academic subject, plays an important role in this. The problem of the environment is reflected in the program of teaching foreign languages by many authors, forming in schoolchildren an idea of nature as the cradle of humanity, which is responsible for its protection. The main goal of environmental education is to create a set of conditions for the formation and development of practical skills and abilities of students in solving environmental situations. Environmental education in foreign language lessons solves the following tasks: 1) the formation of adequate ecological ideas, 2) fostering environmental awareness, 3) the formation of a responsible and careful attitude towards nature [3].

In order to arouse a child's interest in learning, it is necessary to use modern educational technologies: computer presentations, dialogue forms of communication, project activities, research work. They help learners to develop their knowledge about the environment. The use of a problematic

approach is of particular importance. In the course of completing such tasks, the motivation for studying this topic and subject increases.

At present, when the main attention is paid to a student-centered approach in teaching students and a communicative orientation, there is a need for verbal communication on the topic at all stages of training. Elements of environmental education and training are included already at the initial stage of teaching a foreign language. So, for example, on the topics like “Pets”, “Animals”, “In the Zoo”, “Animal Life”, “The World Around”, etc. in the lower grades, the names of animals, their habitat are studied, on the basis of the knowledge gained, students learn to compose a story about their favorite pet or wild animal. It says that animals need to be protected.

Various *rhymes and songs* play a special role in environmental education at all levels of education. Learning songs and poems, children not only develop the phonetic side of speech, but also discuss the severity of the problem. So, for example, the song “The Dolphin song” sounds like a hymn to nature in the future, an appeal to the guys to make the world a better and cleaner world, because our planet is in danger: air and water pollution, destruction of forests and animals - all this can lead to disaster. Older children get acquainted with the work of Michael Jackson, who paid special attention to this problem. His songs such as “The Earth song” and “Heal the World” have become favorite among our students.

Teaching English in Khanty-Mansyisk Area we may use a lot of local *fairytale*s about animals to develop learners’ awareness about Khanty and Mansi culture as well as their attitude to nature. While teaching I give my students some stories in Russian and they retell them in English and draw pictures. They like stories about a hare (“Why Hares Have Long Ears”); a loon (“How The Two Loons Caught the Land”); a deer (“A Proud Deer”), etc. [2].

Another additional means in environmental education and upbringing of schoolchildren in foreign language lessons is the demonstration of *video clips* about nature, animals and birds. The audiovisual method is one of the leading auxiliary methods of teaching a foreign language. It provides clarity, a vivid emotional presentation of the educational material, creates an image of the subject of instruction, has a high information content, and also enables students to get an adequate understanding of foreign language speech. Students not only watch the video material provided by the teacher, but also create their own films, where they touch on the environmental problem of their region.

Correctly organized communication in primary and secondary school contributes to the fact that the content of communication becomes problematic, saturated with those issues that arise from the specific abilities of personality formation at each age stage. In communication in a form accessible to the age of students, worldview problems appear, contributes to the attempts of children to solve them on their own.

If at the initial stage of training, students get acquainted only with individual elements of environmental issues, then at the middle and senior stages it is present in a sufficiently large volume, which allows solving practical general educational and educational problems at a higher level. In modern textbooks a lot of themes on environmental issues are presented: “Nature: Flora and Fauna”, “Ecology”, “Environmental Protection”, “Save the World”, etc. [1].

The lexical material serving environmental issues increases from year to year, at each stage of training. The compatibility of lexical material is expanding. This vocabulary caters for more complex speech behavior. At the initial stage, students move from descriptions of nature to expressing their value judgments, their opinions about the problems discussed.

When studying the module devoted to the problem of the environment, it is possible to conduct non-standard lessons at the senior stage of training: a lesson-conference, a lesson-discussion. During this lesson, students are divided into groups and choose a role for themselves. They can be journalists or Greenpeace representatives. The directors of chemical and metallurgical enterprises are representatives of the government and various international organizations. During the discussion, children discuss pressing problems of environmental protection and often find non-standard solutions to certain problems. Children can be invited to read a letter from the planet Earth and write a response. The children really like such lessons, where they not only develop oral speech, but also learn to express their attitude to these problems. After all, only by discussing these problems among their

peers, under the unobtrusive guidance of a teacher, teenagers will be able to find their right path in life.

Another effective way to integrate environmental knowledge into the subject area of a foreign language is *project activity*. For example, in the last lesson of this topic, 4th grade students carry out project work on the topic "The Red Book of Russia" "The Red Book of Yugra" and talk about endangered animal species [4]. They also create posters in English calling for nature conservation.

In high school, students choose topics themselves. The main methods for the implementation of educational projects are observation, photographing, polling and questioning. Thanks to the accumulated vocabulary, students take a broader view of the problems and present them to their classmates. There are some principles that must be followed in the implementation of educational projects:

- Personalization: a significant topic of the project.
- Connection with a real life.
- The availability of the methods used, their compliance with the age of the students.
- Strict adherence to the structure and stages of the project work. Implementation of the design technology in full.
- A project is a creative work to consolidate the vocabulary and grammar of a section of the textbook.

In a project study, a teacher acts as a consultant, assistant or a participant in the project. Of course, careful preparation is the key to a successful presentation of projects. Such forms of communication and joint creative communication activities contribute to the moral and aesthetic education of schoolchildren, develop students' ability to think strategically, solving large-scale tasks of the country's revival, foster respect for oneself as a person capable of influencing the order of things and changing it for the better.

While teaching English it is necessary to work together with the children in the classroom using the study of the environmental situation abroad: consider articles about International Environmental Organizations (Green Peace, World Wide Fund, etc.), what their peers do, participating in their work. After watching a video about environmental protection and recycling in the United States, students compare the state of the environment at home and abroad. How do they solve similar problems abroad? What international organizations are involved in solving environmental issues? All of these questions are easier to answer when working with materials in English [3].

In conclusion, problems of global warming, recycling of raw materials, deforestation, the disappearance of rare species of plants and animals, the depletion of the ozone word and much more, thanks to the presentation in English, acquire an international character. Therefore, environmental education is an integral part of English lessons.

### **Literature**

1. Environmental education in English lessons, according to the Federal Educational Standard [Electronic resource] URL: [<http://psenglish.ucoz.com>]. (accessed:18.10.2021). (in Russ.).
2. Filashova O.A. Environmental education in English lessons [Electronic resource] URL: [[lit-yaz.ru/kultura/80144/index.html](http://lit-yaz.ru/kultura/80144/index.html)]. (accessed:16.10.2021). (in Russ.).
3. Morozova D.V. Environmental education in English lessons [Electronic resource] URL: [<https://infourok.ru/ekologicheskoe-vospitanie-na-urokah-angliyskogo-yazika-4003486.html>] (accessed:10.10.2021). (in Russ.).
4. Tales of the Khanty and Mansi peoples [Electronic resource] URL: [<https://infourok.ru/skazki-narodov-hanti-i-mansi-3249618.html>] (accessed:10.10.2021). (in Russ.).

УДК 622.691.4

## AUTOMATED SYSTEMS FOR MONITORING GAS LEAKS FROM PIPELINES IN UGRA

**Gavrilenko M.T., Kolpakov D.R.**

*Surgut State University, Surgut,*

*e-mail: gavrilenko.michail.t@gmail.com, kolpakovdm8@gmail.com*

**Abstract.** The article describes the mechanisms of using modern geoinformation systems in combination with automated systems that implement procedures for collecting, storing and processing data obtained from a laser gas leak locator. The use of an integrated approach, as well as intelligent data processing methods, should lead to a significant increase in the efficiency of monitoring gas leaks from pipelines.

**Keywords:** geoinformation systems, automated monitoring system, remote sensing, laser gas leak locator.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА УТЕЧКИ ГАЗА ИЗ ТРУБОПРОВОДОВ

**Гавриленко М.Т., Колпаков Д.Р.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,*

*e-mail: gavrilenko.michail.t@gmail.com, kolpakovdm8@gmail.com*

**Аннотация.** В статье описаны механизмы применения современных геоинформационных систем в комплексе с автоматизированными системами, реализующими процедуры сбора, хранения и обработки данных, полученных с лазерного локатора утечек газа. Использование комплексного подхода, а также интеллектуальных методов обработки данных должно привести к существенному повышению эффективности мониторинга утечек газа из магистралей.

**Ключевые слова:** геоинформационные системы, автоматизированная система мониторинга, дистанционное зондирование, лазерный локатор утечки газа.

**The purpose** of our study is to determine the role of an automated system for monitoring the gas leaks from pipelines in the territory of KhmAO-Ugra. To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks: firstly, to study the theoretical aspects of the given item; secondly, to study the approaches and methods used for the suggested system's operation; and finally, to develop some recommendations for the automated system's effective use in order to make monitoring of the gas leaks from the mains in the territory of Ugra.

**Gas and oil industry.** In oil and gas industry it is very essential to keep the infrastructure in good conditions. One of the most vulnerable components in this case is linear oil and gas pipelines [2]. And the absence of the possibility to continuously monitor the state of the object is driving oil and gas companies to create efficient monitoring systems, that could help to determine the urgent problems [3].

**Gas leak detection systems now.** Modern gas leak detection systems in most cases are made on the technological base of previous generations and have minimum number of improvements [5]. The changes in the regulatory framework and internal requirements of companies necessitate them to create the alternative approaches with a new level of problem solving. It is very topical for our region

(Ugra), which has harsh climate, northern conditions and a large number of water reservoirs including rivers, lakes and swamps.

**A geographic information system.** To improve the situation, there is GIS. GIS is a system, that creates, manages and analyzes all types of data. It connects data to a map, integrating location data with all types of descriptive information. This provides a foundation for analysis and mapping that is used in science and almost every industry. In our case, it can be connected with the system, that monitors leaks, to increase its efficiency and make it more advanced [4].

**Diagnostic complex “LUG”.** Hardware-software diagnostic complex “LUG” may become the most promising and effective technology. It uses laser to detect leaks. The presence of the leak and a mass flow gas rate can be judged by the power of the reflected laser radiation from the underlying surface, based on the principles of the remote highways’ sensing and the process of laser radiation absorption by methane at a certain wavelength [1]. The laser locator is designed for remote detection of the gas leaks and defects in a linear part of the main gas pipelines. It is used for air patrolling and allows us to keep the statistics after processing the recorded information. This complex is integrated with GIS and allows presenting the users some visual information about the leaks, making it convenient for subsequent processing and analysis. The result of the designed and developed AS alongside the geo-information technologies’ use will be the means of timely detection and prevention of some serious accidents at the defective sections of the main gas pipelines.

In conclusion, this technology will allow obtaining an integrated approach to diagnostics, reducing the processing time of incoming information and, as a result, increasing the analyses efficiency of the gas pipelines’ state. This method will speed up the timely detection and prevention of the serious accidents at the defective sections of gas pipelines in Ugra.

#### **Literature:**

1. Eremin D.V. Automated system for processing diagnostic data for remote sensing of main gas pipelines / Eremin D.V., Uvaisov S.U. // Innovative information technologies. Materials of the international scientific and practical conference. - M.: MIEM, 2012.
2. Plyusnin I.I. Remote sensing device for the control system of the technical state of the linear part of the main gas pipeline, dissertation for the degree of candidate of technical sciences, specialty: 05.13.05 - Elements and devices of computer technology and control systems.
3. Tokovenko A.V. Geographic information system for monitoring gas pipelines", thesis in the specialty 230102" Automated information processing and control systems. "
4. Bushmeleva K.I. Automated workstation for the operator of the gas leak locator / Bushmeleva K.I., Plyusnin I.I., Bushmelev P.E. // Modern science-intensive technologies. 2008. - No. 5 - S. 80-83.
5. The site of the company JSC "Pergam-Engineering" - URL: <https://www.pergam.ru/articles/detektirovanie-utechek-gaza.htm> (date of access: 30.08.2021) - Text: electronic.

УДК 372.881.111.1

## MODERN APPROACHES TO STUDYING A FOREIGN LANGUAGE AT THE UNIVERSITY IN THE CONDITIONS OF THE NORTH

**Gramma D.V.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: [gramma\\_dv@surgu.ru](mailto:gramma_dv@surgu.ru)*

**Abstract.** The article highlights modern approaches used in learning a foreign language at high school in the conditions of the north. The theme is topical because society meets the global changes and there is the widespread use of foreign languages in everyday life, enhanced by the digital environment.

**Key words:** modern technologies, foreign language, conditions of the north, approach, method.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРАКТИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА СТУДЕНТАМИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

**Грамма Д. В.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: [gramma\\_dv@surgu.ru](mailto:gramma_dv@surgu.ru)*

**Аннотация.** В статье освещены современные подходы, применяемые при обучении иностранному языку в вузе в условиях севера. Тема актуальна, потому что в обществе происходят глобальные изменения с широким использованием знаний иностранного языка в повседневной жизни, что в свою очередь усиливается цифровой средой, окружающей студентов, в том числе на севере.

**Ключевые слова:** современные технологии, иностранный язык, условия севера, подход, метод.

At present, the integrative influence of globalization is seen in direct interaction and communication among representatives of different countries by means of knowledge of a foreign language [4, p.73]. The practice of obtaining knowledge of a foreign language at high school in the conditions of the north is greatly facilitated by modern and traditionally used approaches to teaching a foreign language. At the northern universities the classical technique is currently present and such teaching is mostly devoted to studying theoretical aspects. At classes students study new vocabulary, grammar theory, do written assignments and listening tasks. But the COVID-19 pandemic has led to the largest in the entire history of a malfunction education systems, which affected nearly 1.6 billion students in over than 190 countries. Closure of schools and other educational institutions affected 94 percent global student population [2]. These circumstances forced professors, outstanding educators and all teachers of the northern universities to invest their creative and professional potential in online education too. Therefore, high schools have to change the classical techniques into teaching a foreign language with the following approaches:

**IT technologies.** All educational establishments of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Ugra were forced to distant teaching. In fact, Surgut State University began to build a vector of



innovative development in the direction of digitalization of the educational process long before the current situation in the world. Lecturers conduct classes on digital educational platforms using various online resources in teaching a foreign language. For example, they use the Moodle educational platform, where lectures and presentations are downloaded. Moodle allows conduct theoretical and practical classes, organise different forms of work, perform tests. The course in the Moodle system successfully gives students the possibility to practice skills in listening, writing and reading.

Teachers are not limited in the choice of resources in teaching a foreign language in the conditions of the north. E-mail, messengers, social networks are getting more effective. It is advisable to use the following tools for monitoring student progress:

1. Mobile and online surveys, tests involving final and current assessment (Class Responder, Kahoot, Plickers, Google-Forms).
2. A chat voting tool, for example, the BigBlueButton service. Students vote for the correct answer / best answer / best presentation, etc.
3. Survey of students through video conferences / Zoom webinars in the process of online classes or assessment the work of students in a pair / in a group / individually.
4. Microblogs Twitter, Facebook, VK, etc., which allow assessing knowledge on the topic covered during the discussion, the skills to express an opinion or summarizing skills, evaluate and comment on the presentation / portfolio, etc. [3, p.70].

**Project methodology** has become included in educational activities at the universities in the conditions of the north. This approach changes the established lecture format into independent and active self-study of students, the organization of teamwork and aims to stimulate interest in students through practice. During project work, students try to make independent decisions and independently acquire the necessary knowledge [1, p. 18]. For example, using the project methodology of EduScrum students achieve good results in studying a foreign language. This project method allows conducting classes at an aesthetic and emotional level (animation, music) with a large amount of additional material. Students of Surgut State University present their projects on such themes as "My hometown", "My future profession", "Environmental protection".

**Case technology** is based on the method of discussing individual issues from the entire training module. The case contains information for students to analyze and it based on this analysis, finding a solution and then proving the correctness of the choice. First, students analyze the problem individually and then discuss it together, where each participant contributes to the solution of the problem. The desire to solve the problem motivates students not just to read the case, but study it thoroughly, master the facts and details. Moreover, they have to study vocabulary and grammar on the topic which will allow them to express their opinion and to discuss the topic. For example, while studying the topic "The negative impact of the industrialization on the unique ecosystem of the Arctic", students should conduct monitoring of the ecological situation of the Arctic, draw up a comparative table and conduct a social survey on the topic, offer measures and solution [5, p. 254].

**Critical thinking.** Critical thinking is a complex mental process that begins with acquaintance with new information. Then students integrate some ideas; reflect on the information received [6, p. 186]. For example, while reading, the teacher gives such tasks when students have to read the text to the end, find answers to the questions, extract and interpret certain information. Teachers compile pre-text and post-text tasks which develop student's critical, analytical and logical thinking. These skills allow students of Surgut State University introduce their innovative projects in different competitions, convincing the expert committee not only of the scientific novelty of their ideas, but also of the prospects for their commercialization and attractiveness for potential partners.

Therefore, even in the conditions of the north, learning a foreign language is constantly being improved and developed. Modern educational technologies allow us to do traditional tasks more interesting and interactive.

**Literature:**

1. Beletskaya S. Project method as an effective means of forming communicative competence in foreign language lessons // Modern language education: innovation, problems, solutions: materials of the X International scientific and practical conference, M., 2019. - P. 13.
2. Concept Note: Education in the COVID-19 Era and Beyond. - URL: [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy\\_brief\\_-\\_education\\_during\\_covid-19\\_and\\_beyond\\_russian.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_russian.pdf) (access: 26.10.2021).
3. Gramma D. V., Kuznetsova S. V. Social services as a means of organization of students control // Modern pedagogical education. 2021. - Pp. 69-72.
4. Ignatiev V. P. Ways to ensure high quality of training students // Pedagogical education and science. M., 2012. - Pp. 73–76.
5. Ilyina O. K. The use of the case method in the practice of teaching English // Linguistic and regional studies: methods of analysis, teaching technology. M., 2009. - P. 253-261.
6. Shchukin A. N. Teaching foreign languages: theory and practice // Theory and Practice of Teaching Foreign Languages at a Non-Linguistic University: Traditions, Innovations, Prospects. M., 2014. – P. 186.

УДК 502.1

## THE PROBLEM OF INDUSTRIAL AND DOMESTIC WASTE DISPOSAL IN THE ARCTIC REGION

**Dadadzhanova R.O., Kiseleva E.M.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: dadadzhanova\_ro@edu.surgu.ru, kiseleva\_em@edu.surgu.ru*

**Abstract.** The Arctic is a climate-forming region of the planet, so the environmental state in this region is an important indicator of global changes manifesting themselves in the most significant way. The article deals with the extremely acute problem for the Arctic zone of the disposal of industrial wastes accumulated there in great quantities. This problem is topical because, in recent decades, unsustainable disposal of industrial and domestic waste has the potential to destroy the region's ecology.

**Key words:** disposal, burying, incineration, industrial and domestic waste, the Arctic region, method.

## ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

**Дададжанова Р.О., Киселёва Е.М.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: dadadzhanova\_ro@edu.surgu.ru, kiseleva\_em@edu.surgu.ru*

**Аннотация.** Арктика является климатообразующим регионом планеты, поэтому экологическое состояние в этом регионе является важным индикатором мировых глобальных изменений, проявляющихся наиболее существенным образом. В статье рассматривается чрезвычайно острая для Арктической зоны проблема размещения промышленных отходов, накопленных там в огромном количестве. Эта проблема актуальна, поскольку в последние десятилетия нерациональное размещение промышленных и бытовых отходов способно разрушить экологию региона.

**Ключевые слова:** утилизация, захоронение, сжигание, промышленные и бытовые отходы, Арктический регион, метод.

The purpose of our research is to study the problem of industrial and domestic waste disposal in the Arctic region. To achieve the aim we had to solve the following tasks: 1) to get acquainted with the causes of this problem; 2) to study the existing technologies in the field of waste management in the ASRF (Arctic zone of the Russian Federation); 3) to determine the efficient ways of solving this problem. In our research, we applied the following methods: the theoretical one, including literature search and study, analysis and synthesis, and empirical method involving experience and observation.

The Arctic represents one of the most fragile ecosystems of the planet. The environmental problems in this region, due to its natural and geographical features, have a high probability of escalating from regional to global ones. Therefore, the problem of recycling industrial waste, which is highly accumulated there, is extremely acute for the Arctic zone. It is also worth emphasizing that the problem of industrial and domestic waste management in the Arctic region is rather complicated because of such existing circumstances as low temperatures, at which waste freezes, undeveloped (or non-existent) road lines, and low population density.

Because of our research, it is recommended to use three modern methods of solid waste disposal. Firstly, burying, which is the most common way to get rid of waste. However, it is often impossible under the permafrost conditions. It is a well-known fact that many kinds of waste are radioactive. In July, a Norwegian research team from the Institute of Marine Research, which included Russian representatives, recorded 100 thousand times rise of the radiation background near the sunken nuclear submarine, and 800 thousand times rise that near the ventilation pipe of the reactor compartment. For now, this does not pose a threat, the report said, but the submarine, lying on the seabed, needs constant monitoring.

Secondly, incineration is also a widely spread method, but it causes air pollution. Fires tend to burn very slowly and concentrate large amounts of pollutants in clouds of smoke. There are factories that burn garbage at high temperatures to produce steam and electricity. Therefore, this method is one of the causes of the global warming problem.

Finally, waste management with waste sorting and construction of regional recycling plants is considered to be the most appropriate method. On the one hand, the negative impact on ecology is eliminated, but, on the other hand, it is the most costly method and our current budget system does not assume such expenses for ecology.

Therefore, we concluded that none of the considered technologies offers the concrete solution for accumulating and transporting waste in the Arctic region. Either countries, belonging to the Arctic border, have to allocate the united budget to implement the Program of industrial and household waste disposal in the northern region. Success can only be achieved through our joint actions.

#### **Literature:**

1. Environmental Problems in the Arctic. Arctic Foundation. URL: <https://arctic.narfu.ru/spisok-literatury/ekologiya/ekologicheskie-problemy-arktiki>
2. Geo-environmental Problems of Arctic Development. URL: [http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/45603/1/conference\\_tpu-2017-C66\\_p301-302.pdf](http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/45603/1/conference_tpu-2017-C66_p301-302.pdf)
3. Territorial Waste Management Schemes in the Russian Arctic: Cause for Discussion. The Russian Arctic (from 6/2019).

УДК 378.4:574 (811.111)

## ENVIRONMENTAL CULTURE OF CONSTRUCTION STUDENTS: CASE OF SURGUT STATE UNIVERSITY

**Pichueva A.V., Dzhafarov R. S.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: pichueva\_av@surgu.ru, dzhafarov\_rs@edu.surgu.ru*

**Abstract:** The paper presents the findings of the study of the environmental culture level of undergraduate students specializing in construction, conducted at Surgut State University. The purpose of the research is to establish the ways of further development of the environmental awareness of future construction specialists and motivate their ecologically responsible behavior.

**Key words:** environmental culture, environmental awareness, quality of education, construction ecology.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «СТРОИТЕЛЬСТВО» (НА МАТЕРИАЛЕ СУРГУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)

**Пичуева А.В., Джафаров Р.С.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: pichueva\_av@surgu.ru, dzhafarov\_rs@edu.surgu.ru*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования уровня экологической культуры студентов-бакалавров направления подготовки «Строительство», проведенное в Сургутском государственном университете. Целью исследования является выяснение направлений дальнейшего развития экологической осознанности будущих специалистов-строителей и мотивации их экологически ответственного поведения.

**Ключевые слова:** экологическая культура, экологическая осознанность, качество образования, экология в строительстве.

Recent years have seen an increase in the gravity of environmental issues on a global scale. Ecological situation is becoming critical and poses a threat to the survival of the humankind. Construction ecology is a part of this problem. Ecological issues associated with construction include the choice of building materials that are often not ecologically friendly, and the potentially harmful impact of construction on the environment. It is the responsibility of construction specialists to take the necessary efforts for minimizing these harmful effects and take ecological risks into account at the designing stage of a construction project and throughout its realization. It stands to reason that the legal accountability of construction companies for the provision of ecological security is regulated by the corresponding laws (such as Federal Law “On environment protection” in Russia [1]). Still, in addition to external motivation factors, such as the occurrence of lawful punishment, it is important to support and promote intrinsic self-motivation of future professionals and recent graduates. Psychologists came to the conclusion that “people will actively strive toward doing the things they find interesting or enjoyable. However, in order for intrinsic motivation to flourish, the social

environment must nurture it” [7, p. 2]. The understanding of the essential character of environmental awareness building is reflected in Russia’s Federal State Educational Standards as well: the knowledge of environmental protection requirements and the ability to control the environmental safety and compliance are listed as the professional competencies expected upon completion of the bachelor educational program in construction [2, p. 7-8]. Therefore, we regard the promotion of environmental awareness as an important part of construction specialists’ training.

The issues of environmental awareness and culture are of interest for researchers both in Russia and abroad. E. V. Bushkova-Shiklina and T. A. Musikhina distinguish two components of environmental culture: cognitive component, which includes the contents of environmental awareness, and activity-related component, i.e., competencies, practices, behavior strategies, habits, etc. [5, p.287-288]. Similar conception is formulated by R. Novotný et al.: “The aim of environmental awareness is to achieve appropriate knowledge and attitudes towards the environment and useful behavior towards the environment” [8, p. 60]. E.V. Asafova points out that environmental culture integrates three components: environmental awareness, environmental education and environmental activity [4, p. 130]. Specialists in the sphere of education emphasize that ecological education on all levels should provide consistent forming of environmental awareness, beginning with the sparking of initial interest and culminating with promoting actively motivated behavior. [9, p. 22-23]

In view of the above, the aim of our research is to study the characteristics and the level of environmental culture of the undergraduate students specializing in construction (as in the case of Surgut State University (SSU)) with the purpose of identifying the aspects that need to be further developed. To achieve this aim, the following objectives were set: 1) to study the scientific literature analyzing the concept and components of environmental culture and the methods of detection of the level of the students’ environmental culture; 2) to assess the level of environmental culture development of construction students; 3) to determine the areas of further development of the students’ environmental culture.

*Materials and methods.* To collect the data for the assessment of students’ environmental culture we have conducted a survey among the second- and fourth-year students of the construction department of SSU. As an assessment tool we used the students’ ecological culture level detection test, developed by E.V. Asafova [3]. The questionnaire included questions arranged in three categories: environmental education (to assess knowledge, skills and abilities in the sphere of environments security), environmental awareness (environmental values and beliefs, responsibility, moral attitudes) and environmental activity (environmentally-friendly behavior, actions, participation in events). The number of the surveyed students was 21 (11 second-year students and 10 four-year students). For each group of students the collective (average) value was calculated, for each of these values the confidence interval was calculated. For reliable estimate the high rate of confidence coefficient 0,95 was chosen (the calculation method is described in details by A.M. Grigan [6]).

*Results.* The data obtained as the result of the survey is represented in Table 1:

Table 1.

<b>Year</b>	<b>Environmental education</b>	<b>Environmental awareness</b>	<b>Environmental activity</b>
<b>2</b>	22,2±1,7 (Average level)	19,2±2,3 (Average level)	15,2±2,2 (Average level)
<b>4</b>	24,6±2,3 (High level)	20,7±2,8 (Average level)	16,4±4,1 (Average level)

As we can see, the second-year students show an average level in possessing of all the components of environmental culture. The fourth-year students show high level of environmental education and levels of awareness and activity that fall in the range of average level, but are higher in comparison with the results shown by the second-year students. The lowest level is shown by both groups of students in regards of environmental activities. The results represent that the education process in SSU may enhance students’ environmental culture level, especially in terms of environmental education and awareness, but more efforts are necessary for promoting

environmentally conscious behavior as the highest level of awareness of personal responsibility for the environmental issues solution.

*Discussion.* The results of the research suggest that further development of construction students' environmental culture is required. To achieve this goal, we can suggest organizing various kinds of activities and events as a part of educational process and extracurricular activities. They may include conducting lectures and seminars on the topic of construction industry impact on the environment, participation of students in creating environmental social cause advertisements and debates, volunteering for environmental protection organisations, encouraging participation in research projects in the sphere of ecologically friendly construction technologies.

### Literature.

1. *Ob ohrane okruzhajushhej sredy (Federal'nyj zakon ot 10.01.2002 N 7-FZ (red. ot 02.07.2021)), Statya 36.* [On environment protection (Federal Law of January 10, 2001 N 7-ФЗ (ed. 02.07.2021)), Article 36]. *Spravochno-pravovaya sistema "Konsul'tantPlyus"*. (In Russian).

2. *Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya po napravleniju podgotovki 08.03.01 Stroitel'stvo (uroven' bakalavriata) (Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossii ot 12.03.2015 N 201)* [Order of Ministry of Education and Science of the Russian Federation of March 12, 2015 No. 201 On Approval of the Federal State Educational Standard of Higher Education for training program 08.03.01 Construction (Bachelor level)], 13 p. (In Russian).

3. Asafova, E. V. (2003), "Vospitanie i diagnostika razvitija jekologicheskoy kul'tury studentov" [Education and diagnostics of students' environmental culture development], *Prioritetnye strategii monitoringa kachestva vospitanija studentov* [Priority strategies of higher education quality monitoring], in Andrejev, V.I. (ed.), *Centr innovacionnyh tehnologij*, Kazan, Russia, pp.157-176. (In Russian).

4. Asafova, E. V. (2011), "Pedagogicheskie strategii razvitija jekologicheskoy kul'tury studentov v klassicheskom universitete" [Pedagogical Strategies for the Development of Ecological Culture of Students in a Classical University], *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Gumanitarnye Nauki* [Scholarly notes of Kazan University. Humanities series], no. 5, p. 128-135. (In Russian).

5. Bushkova-Shiklina, E. V. & Musikhina, T. A. (2020), "Ekologicheskaja kul'tura studentov: ot povsednevnyh praktik k jekologicheskoy otvetstvennosti" [Students' ecological culture: from everyday practices to environmental responsibility], *Perspektivy nauki i obrazovania* [Perspectives of Science and Education], no. 44 (2), pp. 285-295. (In Russian).

6. Grigan, A.M. (2009), *Upravlencheskaja diagnostika: teorija i praktika* [Management diagnostics: theory and practice], Izdatel'stvo Rostovskogo social'no-ekonomicheskogo instituta, Rostov-on-Don, Russia, 316 p. (In Russian).

7. Legault, L. (2016), "Intrinsic and Extrinsic Motivation. Encyclopedia of Personality and Individual Differences", pp.1-4, available at: [https://www.researchgate.net/publication/311692691\\_Intrinsic\\_and\\_Extrinsic\\_Motivation](https://www.researchgate.net/publication/311692691_Intrinsic_and_Extrinsic_Motivation) (Assessed: 26.10.2021).

8. Novotný, R., Huttmanová, E., Valentiny, T. & Kalistová, A. (2021), "Evaluation of Environmental Awareness of University Students: the Case of the University of Presov, Slovakia". *European Journal of Sustainable Development*, no. 10(2), pp. 59-72.

9. Safonova, T.N. (2019), "Stanovlenie i razvitie jekologicheskogo soznaniya i jekologicheskoy kul'tury u studentov" [Establishment and development of environmental awareness and ecological culture of students], *Gumanitarnye Nauki* [Humanities], no. 2(46), pp.20-25. (In Russian).

УДК 330.332+502

## «GREEN» BONDS AS AN ENVIRONMENT PROTECTION TOOL IN THE NORTHERN REGIONS OF RUSSIA

**Dolgov E.V., Sitnikova A.Y.**

*Surgut State University, Surgut, e-mail: evgen.97@inbox.ru, sitnikova\_surgu@mail.ru*

**Abstract.** The article presents an analysis of ESG - criteria for their implementation in the activities of companies. The author highlighted the benefits of issuing green bonds. By implementing the principle of "ecology" while adapting ESG - criteria, the company will receive a number of advantages, which will make it the most attractive for investors.

**Key words:** ESG - criteria, "green bonds", investment, ecology.

## «ЗЕЛЕННЫЕ» ОБЛИГАЦИИ, КАК ИНСТРУМЕНТ СОХРАНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

**Долгов Е.В., Ситникова А.Ю.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: evgen.97@inbox.ru, sitnikova\_surgu@mail.ru*

**Аннотация.** В статье представлен анализ ESG – критериев на предмет внедрения их в деятельность компаний. Автор подчеркнул преимущества выпуска «зеленых облигаций». Реализуя принцип «экологии» при адаптации ESG – критериев, компания получит ряд преимуществ, что сделает ее наиболее привлекательной для инвесторов.

**Ключевые слова:** ESG – критерии, «зеленые облигации», инвестирование, экология.

The evolution of financial instruments reveals new processes in investment decisions. Society, being at the present stage of development, raises not only problems regarding the activities of companies, but also problems that the economy has not previously considered. We are talking about the state of the environment, including global warming, air pollution and the depletion of natural resources. Against the background of these problematic aspects, new financial instruments are being created, such as ESG - criteria. They can help evaluate the company's activities related to investing in sustainable development. In addition, the application of international standards will allow the company to reduce risks, increase its reputation, and make high-quality investment decisions. The trend towards studying ESG dates back to the 1970s, but it is only now that responsible investing has become the most popular and widespread in emerging markets [6].

The problem of ecology is more urgent than ever, and it can only be solved by joint efforts of scientific communities. One of the obstacles in the implementation of measures to address this kind of issues is the problem of introducing environmentally friendly projects, namely "green financing". In parallel with this, there is a need for "green" investments, where, in a market economy, the main source of financing should be the means of economic entities [2; 1].

Following new trends, a tool such as ESG (Environmental, Social, Governance) international standards was developed. In another way, they are also called "responsible investments", which are focused on the comfortable development of not only the social sphere, but also the ecological environment. This type of investment involves evaluating a company according to three criteria: ecology, social development and corporate governance. With all this, each block represents a separate



unit of ESG - factors, where individual indicators are collected for subsequent evaluation. Table 1 shows the factors for each block of the ESG - criteria.

Table 1 - ESG factors – criteria

ESG Block	Factor
Ecology	Climate, greenhouse gas emissions, depletion of natural resources, environmental pollution, etc.
Social sphere	Working conditions, health protection, gender equality, etc.
Company management	Corruption, company policy, tax strategy, etc.

Compiled by the author based on [7; 8].

Considering that the issue of applying ESG criteria has been little studied, it is worth noting the achievements that already exist at the moment. There are special techniques to assess the value of each block. Since we are considering environmental problems, it is advisable to pay special attention to this block and the following indicators are used here:

- Volume of water resources used;
- Volume of industrial waste;
- The volume of emission of harmful gases into the atmosphere [3].

One of the most popular instruments that are being implemented through responsible investing is green bonds. The advantage of using them is that issuers of such investments attract funds for the development of environmental projects, for example: clean technologies in the production process or projects related to the use of carbon-free energy. More specifically, the following activities are identified, by implementing which "green bonds" in companies can be issued:

- Improving energy efficiency;
- Measures taken to control the emissions of polluting projects;
- Recycling;
- Adaptation to changing climatic conditions, etc. [3].

The first bonds of this type were issued in 2007 by the European Investment Bank. Initially, they were intended to finance projects in the field of the use of alternative energy, where the damage to nature was minimized. Later, the scale became wider and at the end of last year the bank is one of the largest in this area and the implementation of "green bonds" as well. Further, there is an active growth of the "green" market, and at the end of the 3rd quarter of 2020, the total volume of "green bonds" reached \$ 1 trillion.

It is worth noting the benefits of issuing such securities:

- Growth of popularity and image of the company;
- Attractiveness for investors, as many is now interested in preserving the environment;
- Development of relevant projects aimed at improving the environment [4].

Considering the scale of responsible investing in Russian markets, the situation is slightly different. In our country, the industry for the implementation of international standards can be considered young and it cannot be argued that it works for us. Despite this, there are a number of companies that have decided to take such a risky step to implement ESG principles. The first bond issue was recorded in 2018, the funds from which went to the creation of an inter-municipal landfill for disposal and processing. Obviously, the leadership belongs to companies in Moscow, where "green bonds" were issued in the amount of about 70 billion rubles. These funds are planned to be spent on the purchase of 400 electric buses, as well as the construction of a circular metro line.

In the banking sector, the gradual introduction of ESG criteria is also taking place, where Sberbank is the leader. Already now, the credit institution regularly tests the loan portfolio to identify risks associated with each block of international standards and the environment in particular [5].

In summary, it is a fair assumption to say that ESG is the future of the Russian financial market. Given the high interest of investors in the environment and conservation of natural resources, most companies will begin to implement the principles of responsible investment over time. At the moment there are not so many of them, but based on statistical data and the active use of ESG criteria abroad, domestic companies will not be left out. Using the example of Moscow companies, it is possible to conduct an appropriate analysis of the risk in the implementation of such an investment and adapt them in such a way as to fit a particular firm. The development of the mechanism for the introduction and sale of "green bonds" is already the main direction of the development of the financial market in Russia. Probably, when environmental problems require specific solutions, companies that harm the environment will be denied state support.

#### **Literature:**

1. Andreeva, L. Yu. Institutions and instruments of "green financing": risks and opportunities for sustainable development of the Russian economy / L. Yu. Andreeva, N. G. Vovchenko, T. V. Epifanova, A. A. Polubotko // *Forestry journal*. - 2017. - V. 7. - No. 2. - P. 205–214;
2. Frolova E.E. Green bonds in the countries of Northern Europe: features of development and legal regulation / E.E. Frolova // *Journal of the Belarusian State University. Right*. - 2020. - No. 2. - P. 43–48;
3. Kazakov N.P., Kascheev R.L. Actual problems of military scientific research. 2021. No. 5 (17). P. 107-111;
4. L.D. ESG CRITERIA IN THE PRACTICE OF MAKING INVESTMENT DECISIONS // *MNIZH*. 2020. No. 11-2 (101);
5. Spiridonova A.V. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Right*. 2021. V. 21. No. 2. S. 101-108;
6. Spiridonova, A. V. Environmental investment in the Russian Federation: theoretical and legal approach / A. V. Spiridonova // *Bulletin of SUSU. Series "Right"*. - 2020. - V. 20. - No. 1. - P. 72–79;
7. Toporov A.V., Pivovarova I.I., Sarkisov S.V. Statistical methods analysis to assess the homogeneity of spatially distributed data and ecological zoning // *Actual problems of military-scientific research*. - St. Petersburg, 2019. - No. V. 2 (3). - P. 49-57;
8. Vostrikova Ekaterina Olegovna, Meshkova Anna Pavlovna ESG criteria in investing: foreign and domestic experience // *Financial Journal*. 2020. No. 4.

УДК 159.96

## **RISKS OF MENTAL AND BEHAVIORAL DISORDERS IN UNFAVORABLE NORTHERN CONDITIONS**

**Zaitov A. D., Ivacheva D. S.**  
*Surgut State University, Surgut,*  
*e-mail: zaitov.1984@list.ru, ivachevadasa162@gmail.com*

**Abstract.** The article highlights mental and behavioral disorders, the causes of their occurrence in the adverse conditions of the North, the consequences and possible ways to reduce the risks of mental disorders and behavioral disorders.

**Key words:** mental disorders and behavioral disorders, conditions of the North

## **РИСКИ ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ И РАССТРОЙСТВ ПОВЕДЕНИЯ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ СЕВЕРНЫХ УСЛОВИЯХ**

**Зайтов А. Д., Ивачева Д. С.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,*  
*e-mail: zaitov.1984@list.ru, ivachevadasa162@gmail.com*

**Аннотация.** В статье освещены психические расстройства и расстройства поведения, причины их возникновения в неблагоприятных условиях севера, последствия и возможные пути уменьшения рисков психических расстройств и расстройств поведения.

**Ключевые слова:** психические расстройства и расстройства поведения, условия Севера

The purpose of this study is to investigate the risks of mental and behavioral disorders in adverse northern conditions in order to address the issue of the risks' avoiding. In order to achieve this goal, we needed to solve the following tasks: to examine and describe the emerging mental in adverse northern conditions; to identify the causes of mental disorders' aggravation and to conduct disorders happening under severe northern conditions; and, finally, to find possible ways to reduce the mental disorder risk in the northern territory of Russia. To solve these tasks, we applied the following methods: the theoretical one, including search and study of literature, analysis and synthesis.

So, let's start with the description of mental and behavioral disorders appearance in unfavorable northern conditions. It is possible to designate such disorders as: depression, polar syndrome, neurosis, schizophrenia and also any other mental diseases, the aggravation of which is caused specifically by unfavorable conditions of the North, affecting the interrelated health systems - physical and mental ones.

The causes for the aggravate mental disorders and behavioral disorders can be: lack of oxygen and stress of the organism due to the cold and temperature difference (-30 outside and + 23 inside) which affects the cardiovascular system, and this is directly connected with psycho-emotional state worsening; lack of vitamin D in winter; a number of serious diseases – can provoke sleepiness, anxiety, mood swings and depression. As a result, psycho-emotional stress of the residents of the

North alongside the presence of socio-economic problems leads to high alcoholization of the population with all the ensuing consequences.

Let us consider the possible ways to reduce the risks of mental disorders and behavioral disorders in the unfavorable northern conditions. The first and important factor is high physical activity. This is accompanied by an increase in muscle mass (hypertrophy), strengthening of the bones of the skeleton, and increased mobility of the joints. Optimal physical activity allows a person to maintain and improve his/her health, reducing the risk of disease. A well-ordered daily lifestyle, which has the maximum therapeutic effect and includes reasonable rest, a stable daily routine, a balanced diet, avoidance of drugs and alcohol and regular use of drugs prescribed by the doctor as a supportive therapy – helps to reduce the recurrence of mental illness.

Numerous studies of Herbert Benson, Chakrit Kittanavong, Wayne Dye, Svyatoslav Medvedev, Robert Schneider research human health prove that meditative practices give a positive effect on both the physical and mental health, contributing to the avoidance of stress, nervousness, anxiety, improved self-control and concentration, and positive mood.

In conclusion, it should be said that both mental and physical health, with the exception of certain cases, depends more on the individual himself, but this does not mean that health care should not intervene in the life of the population, improve their living conditions and not contribute to the development of their literacy in maintaining health. It is necessary to do everything if we want people to live happily and work efficiently under severe Northern conditions in Russia.

#### **Literature:**

1. Spiritual Practices: Benefits and Harms for the Human Psyche // sam-sebe-psycholog.ru URL: <http://sam-sebe-psycholog.ru/articles/duhovnye-praktiki-polza-i-vred-dlya-psihiки-cheloveka> (date of reference: 15.10.2021).
2. H. V. Dorshakova, T.A. Karapetyan Peculiarities of Pathology of Northerners // Human Ecology. - 2004. - №6. - С. 48-52.
3. Psychosis and its treatment // Federal state budgetary scientific center of mental health // URL: <http://www.psychiatry.ru/stat/119> (accessed on October 14, 2021).
4. Syndrome of “polar tension” or how we live in the Far North // b17 URL: [www.b17.ru/article/313445/](http://www.b17.ru/article/313445/) (accessed 15.10.2021).
5. Risk factors and protective factors against mental disorders // PsyAndNeuro.ru Psychiatry & Neurosciences URL: <http://psyandneuro.ru/novosti/risk-and-protective-factors-for-mental-disorders/> (date of access: 14.10.2021).

УДК 504.7

## THE PROBLEM OF MELTING GLACIERS IN THE ARCTIC ZONE AND ITS CONSEQUENCES

**Kaishaeva K.O., Stavruk M.A.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: kajshaeva\_ko@edu.surgu.ru, stavruk\_ma@surgu.ru*

**Abstract.** The article highlights the topic of melting glaciers in the Arctic. As it is found out the glaciers are the most sensitive indicators of the climate changing. The given topic is relevant as it is a global problem worldwide which affects the environment of our planet.

**Key words:** global problem, dangerous, environment

## ПРОБЛЕМА ТАЯНИЯ ЛЕДНИКОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ И ЕЁ ПОСЛЕДСТВИЯ

**Кайшаева К.О., Ставрук М.А.**

*Сургутский государственный университет, Сургут,  
e-mail: kajshaeva\_ko@edu.surgu.ru, stavruk\_ma@surgu.ru*

**Аннотация.** В статье рассматривается тема таяния ледников в Арктике. Как выяснилось, ледники являются наиболее чувствительным индикатором изменения климата на Земле. Данная тема является актуальной, так как это глобальная проблема всего мира, которая влияет на экологию нашей планеты.

**Ключевые слова:** глобальная проблема, опасность, окружающая среда

The aim of the given research is to investigate the urgent problem of melting glaciers. The research objectives are as follows: to study the changes in the Arctic glaciers' area during the last decade; to define the causes of glacier melting; and to identify the consequences and their scales for the Arctic's ecology. To solve the problem we used the theoretical method, which includes a literature search and study, analysis and synthesis.

In today's world, melting glaciers are one of the planet's biggest environmental problems. Scientists have found out that glaciers are the most sensitive indicators the climate of changing. Such outstanding scientists as N.S. Shaler and W.M. Davis, I.C. Russell, G.K. Gilbert, W.H. Hobbs, and R.S. Tarr, R.F. Flint, E. Drygalski and F. Machatschek and R.V. Klebelsberg were dealing to a large extent with the glaciers' research.

Let's start with a definition of a glacier. According to Oxford dictionary, a glacier is a mass of ice formed as a result of accumulation, recrystallization and snow compaction during a very long period of time [4]. Glacier ice is found in many different forms with different geophysical properties. There are three basic criteria for the classification of glaciers: "...the morphological, based mainly on external features; the dynamic, which takes account of its activity or passivity; and the geophysical, which is largely decided by the ruling temperatures and other physical properties of the firm and ice." The list includes three morphological groups, each of which is found in the Arctic regions. Firstly, "glaciers extending in continuous sheets, the ice moving outwards in all directions", of which the Greenland Ice Sheet and some of the icecaps of the Canadian Arctic islands and Iceland are good examples. Secondly, "glaciers confined to a more or less marked path", which directs the main

movement of the ice. These comprise both independent glaciers and outlets of ice sheets and icecaps, such as the valley, slope, summit, cirque, and other types common to alpine areas. And, finally, “glacier ice spreading in large or small cake-like sheets over the level ground at the foot of glaciated regions”, which is represented by the piedmont glaciers, of which Alaska has several examples along its southern coast, and by ice shelves, now found only in the Arctic region.

The mass transfer of ice from the area of accumulation to the area of wastage presents one of the fundamental problems of glaciology. The latest estimates of the area of glacier ice in the world vary from 14,766,440 square kilometers to about 14,962,000 square kilometers. This is about 10 per cent of the land area of the earth. Of the total glacier area, the Antarctic Ice Sheet comprises about 84.2 per cent; the Greenland Ice Sheet 11.5 per cent; and the glaciers of the rest of the world 4.3 per cent. About 238,000 square kilometers or 1.5 per cent of the earth's total ice cover is in the subarctic and equatorial zones. In terms of the volume of ice, the concentration is greater in the Arctic region, because an ice sheet and the various icecaps on the arctic islands have a greater average thickness than the mountain glaciers of other areas. The latest published estimate for the world total is 21,740,000 cubic kilometers, if added to the oceans it will raise the sea level about 54 meters. Thickness measurements of glaciers are difficult to make and require delicate seismological instruments and highly trained personnel [5].

In addition, more than 95% of all glaciers are located on the land surface and presented as Greenland and Antarctica with their ice mountain ranges as big as the Alps, completely hidden under the ice. What will happen when these ice caps melt too? When all the ice on the land surface melts, much water will flow into the oceans. The coastal sea level will rise. And it will rise by as much as 70 meters. It is very dangerous because Tokyo, New York, Sao Paulo, Mumbai, Shanghai and Jakarta are all coastal cities with big population. Even a small rise in water level, just one meter, can lead to trillion-dollar annual flood damage. A 10-metre rise in level would leave more than 630 million people homeless. The seas would almost completely flood the east coast of the USA and most of the west coast, the entire state of Florida, vast areas of Asia, including Bangladesh and much of northern China, and form a new sea in the centre of Australia.

The factors contributing to the glacier formation include the negative average annual temperature, and a large amount of solid precipitation. We have all heard about global warming and its impact on our planet, and especially on the Arctic ice covering, which is melting twice as fast today. Let us imagine what would happen if all the glaciers on Earth melted. On the land surface, the ice normally takes the form of glaciers and ice caps, permafrost soils and snow, but the Arctic is mostly the ocean, and the ice floats into the water in the form of icebergs melting rapidly in the warmer waters of the ocean. The ocean, in its turn, is warming along with the global rise in the Earth's surface temperature. NASA recorded the lowest volume of Arctic glaciers in history during the period of January, February, April, May and June, 2016. So, as we see, the Earth's temperature is rising and the ice is melting [1]. It will be possible very soon to sail from Europe to, say, Russia directly across the North Pole very easily, without any ice floes or icebergs on the way. It may be profitable for transport companies, but not good for such marine residents of the North as polar bears, walrus and seals. Their habitats are melting along with the glaciers, unfortunately, and the species themselves are evaporating like ice. Sea creatures like bowhead whales and narwhals are also suffering from all these changes.

Energy and oil companies are using the melting ice as an opportunity to develop new northern fields, using a method called seismic blasting to explore. They shoot air blasts directly into the water in an effort to determine the topography of the ocean floor and locate oil. This practice has a negative impact on the entire Arctic Ocean ecosystem, while also physically traumatizing the whales, forcing them to leave their current habitat [2]. It's a well-known fact that the South Pole and the North Pole have got a lot of ice. Being white, the ice reflects the sun's rays into space. Here the inverse mechanism works, one thing leads to another. As the Earth heats up, the glaciers melt. As glaciers melt, they reflect less and less sunlight into space, which also causes the temperature of the planet to rise. The sun's rays are now absorbing the dark waters of the ocean. So, as the glaciers melt, the Earth gets even warmer. And seawater becomes fresh water. Today, many currents intersect in the world's

oceans. Like a conveyor belt, they carry and mix the aquatic ecosystem. The currents are created by the salinity of the seas, whose salt levels differ in different parts of the world's oceans. Consequently, if the melting ice of Greenland were to increase the freshness of the North Atlantic Ocean's water, it is likely that the currents would stop.

Our conveyor currents carry chemical particles and nutrients around the world, feeding plankton, feeding fish, feeding us. Half of the oxygen we breathe is produced by underwater plants. And there is no need to interfere with this process at all. Moreover, from heating the water surface, the Gulf Stream will change its course slightly, away from Greenland, and here the current that heated all of Europe will no longer warm Europe. So the crops will have to be grown elsewhere else on the other planet. And who will grow and transport it? How to feed the population? And what is going on anyway?

In conclusion, we would like to say that research on glacier flow needs attention and cooperation of several scientific disciplines. The subject is far more complex than originally envisioned. The melting glaciers will make great problems for all mankind. We should prevent it at any rate if we want to save not only the Arctic territory but the whole world. This is our urgent task.

### **Literature**

1. Электронный ресурс: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/climate-trends-continue-to-break-records>
2. Электронный ресурс: <https://scied.ucar.edu/learning-zone/climate-change-impacts/melting-arctic-sea-ice-and-ocean-currents>
3. Электронный ресурс: <https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/5525/view>
4. Электронный ресурс: [https://popovgeo.sfedu.ru/lecture\\_11](https://popovgeo.sfedu.ru/lecture_11)
5. Some Aspects of Glaciers and Glaciology, William O. Field / Office of the Chief of Naval Operations Technical Assistant for Polar Projects, United States, 1956. – 57 p.

УДК 620

## SATELLITE COMMUNICATION IN THE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC REGION

**Kulikov E.D., Konurbaeva T.N.**

*Surgut State University, Surgut,*

*e-mail: kulikov\_ed@edu.surgu.ru, konurbaeva\_tn@edu.surgu.ru*

**Abstract.** The article highlights the problem of communication in the north and its solution. The theme is topical because a large number of Arctic territories still remain without communication systems. The research suggests the way out in the form of satellite communication.

**Key words:** satellite communication, development of the Arctic, internet of things, broadband internet.

## СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ В РАЗВИТИИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

**Куликов Е.Д., Конурбаева Т.Н.**

*Сургутский государственный университет, Сургут,*

*e-mail: kulikov\_ed@edu.surgu.ru, konurbaeva\_tn@edu.surgu.ru*

**Аннотация:** в статье освещается проблема коммуникации на севере и ее решение. Тема актуальна, поскольку большое количество арктических территорий до сих пор остаются без систем связи. Исследование предлагает решение в виде спутниковой связи.

**Ключевые слова:** satellite communication, development of the Arctic, internet of things, broadband internet

The purpose of our study is to determine the role of a satellite communication in development of the Arctic region. To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks: firstly, to study the theoretical aspects of this item; secondly, to study the representatives developing this technology; and, finally, to choose the most effective representative who is able to help in the development of the Arctic.

So let's get started. One of the current key challenges for the technological revolution in the Arctic is stable and cheap communication, including the broadband Internet access. This will allow us to rebuild completely logistics and industry in the region, to monitor the environmental situation online, and to conduct the given scientific research. The local residents will be able to use the remote services, such as medical and educational ones, or to develop their own business.

The solution to this problem can be creation of satellite broadband, which covers 100% of the earth's surface and gives a good signal for transmitting information. That is why great hopes are pinned on its synergy with industrial IoT (Internet of things) systems. It is necessary to say that the digitalization of industry and production can also change the approach to related areas, including satellite communication. The usual M2M (Machine to machine) services are already replacing Big Data processing and analytics software complexes.

The developed terrestrial and cellular communication networks remain one of the ways to transmit IoT data. Their significant disadvantage is a small cellular coverage area; it is only 20% of the Earth's surface. For the most part, IoT systems do not require high data transfer speed or a large



volume of traffic, which indicates the possibility of making satellite technologies one of the best ways for transmitting the generated information.

The representatives of broadband satellite communication technology are Amazon Kuiper, One Web, the most mentioned Starlink and the domestic Sphere. All these companies have not yet implemented this technology, but they promise to release it in the mid-late 2020s.

In our opinion, the leader among representatives of satellite communication is Starlink, which has got all the means to achieve this goal by 2025. However, Starlink was banned in Russia because of national security threat. As a result, only OneWeb and Sphere are suitable for the Arctic development.

In conclusion, we can confidently say that the satellite communication will become an integral part of the national industry and production. At the moment this system is used for monitoring the fuel consumption, the proper operation of equipment or transport movement.

#### **Literature:**

1. Article about the smart North [Electronic resource]  
URL: <https://knife.media/arctic-technology/> (date of access: 20.10.2021)
2. Article about satellite communication [Electronic resource] URL:  
<https://rb.ru/opinion/sputnikovaya-svyaz-gde-kak/> (Date of access: 20.10.2021)
3. Global satellite Internet — is there any news from the fields? [Electronic resource]  
habr.com: URL: <https://habr.com/ru/company/zyxel/blog/492708/> (date of access: 20.10.2021)
4. All about the Starlink Satellite Internet project. [Electronic resource] habr.com:  
URL: <https://habr.com/ru/post/526154/> (date of access: 20.10.2021)
5. International Research Journal. Scientific Article. Overview of the Starlink Global Wireless Access Network ISSN: 2227-6017 Online URL: <https://research-journal.org/wp-content/uploads/2018/12/12-1-78.pdf#page=117> (Date of access: 20.10.2021)

УДК 159.91

## PSYCHOLOGICAL STRESS IN STUDENTS OF NORTHERN UNIVERSITIES

**Litovchenko A.S.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: litovchenko\_anastasiya@surgu.ru*

**Abstract.** The relevance of the study of this problem is due to the influence of psychological stress on individual psychological states, the properties of the main subjects of the educational process. Educational activity in the system of higher professional education is regulated by the main personal mechanisms of self-regulation, as well as by the high creative activity of students.

**Key words:** students, educational activities, mental stress, tension, personal tolerance, self-regulation.

## ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА СТУДЕНТОВ В УНИВЕРСИТЕТАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

**Литовченко А.С.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: litovchenko\_anastasiya@surgu.ru*

**Аннотация.** Актуальность исследования данной проблемы обусловлена влиянием психологической нагрузки на индивидуально-психологические состояния, свойства основных субъектов образовательного процесса. Учебная деятельность в системе высшего профессионального образования регулируется основными личностными механизмами саморегуляции, а также высокой творческой активностью студентов.

**Ключевые слова:** студенты, учебная деятельность, психическая нагрузка, напряженность, личностная толерантность, саморегуляция.

The period of study at the university is a decisive and highest stage of the formation of not only a professional, but also a personality, since during the years of study at a higher professional educational institution, the subject - research, program and methodological experience, which students come to, can influence their entire subsequent life and career [1].

The multilevel development of the problems of professional formation and training of a student at a university has not yet found proper reflection in psychological and pedagogical research, especially in the upbringing of personal values and meaning in their future profession. However, this problem is gaining importance and significance, since instability of socio-economic, political processes in society, international sanctions are increasingly changing the student's attitude to understanding his place in society, to the choice of profession, to the products of his own labor.

Professional and psychological training of modern students, as the main subjects of the educational process, includes the need to help future professionals, specialists in self-reflection, self-knowledge and self-education, which are the main conditions for the development of scientific directions, the organization of educational activities and the development of individual psychological qualities [2].

Psychological and pedagogical requirements at the current stage in modern education focus the student's attention on his personal qualities, motivation, abilities and opportunities for self-development and self-improvement. Intense educational activity at the university creates conditions for the emergence of different levels of influence of mental stress on the body and psyche of the subject of activity. It is necessary to focus on the influence of excessive mental stress on the behavior and functional characteristics of the student's body [6]. This is due to the constant increase in the amount and complexity of the incoming information, the periodic repetition of stressful situations (exams, seminars, tests, interpersonal conflicts, etc.), the state of procrastination, hyperbolic discounting, the vital need for some students to combine study and work.

We understand mental stress as a process that makes demands mainly on the mental manifestations of the subject of activity (processes, states, properties, formations) in connection with the nature and content of the activity. Its emergence presupposes "the inclusion of the main mechanisms of personal self-regulation of subjective (internal) and objective (external) conditions that determine the individual level of psychological tension, aimed at mobilizing functional resources for effective and high-quality performance of activities" [4].

The tension is associated with the academic load, material problems, anxiety and anticipation for a long-term promising professional career, as well as their status in society, problems are associated with interpersonal interactions, communications - all this makes the subjects of the educational process (especially students, teachers) of universities vulnerable, which can affect their development of intolerance, reduced stress resistance in conditions of intense learning activity [6].

**Research methods.** During the research, the following methods were used, for example, theoretical - analysis, synthesis, concretization, generalization, comparison, abstraction, modeling; empirical - observation, conversation.

**Results.** In Russian psychology, S.L. Rubinstein [5] first introduced the category of activity. Such Russian psychologists as L.S. Vygotsky, A.N. Leontiev, B.G. Ananiev, D.B. Elkonin, A.K. Markov, P. Ya. Galperin, V.V. Davydov, N.F. Talyzin and others.

In the understanding of the domestic researcher L.D. Stolyarenko, "activity is the active interaction of a person with the environment, in which he achieves a consciously set goal that arose as a result of the appearance of certain needs and motives in him."

**Discussion questions.** The analysis of psychological and pedagogical literature allows us to focus on the lack of special research on the differentiation of mental load in contrast to the educational load. So the mental load, in contrast to the study load, has a mediated internal nature of the activity, while the study load is more mediated by external conditions and factors of human activity, so the study load currently includes the number of study hours, the distribution of credit and examination sessions, as well as the role of the teacher and his individual style, features of the formation and implementation of educational programs.

**Conclusion.** The category of mental load in psychology has not received an official status; however, numerous attempts are being made to define this concept. In our theoretical and practical work, we used the following definition: mental load is a load that makes demands mainly on the mental functions of a person in connection with the nature of the work. Its occurrence presupposes the launch of arbitrary mechanisms of self-regulation, mediating the individual level of mental tension and aimed at activating functional resources for the effective performance of activities.

The content of the mental load in the educational activity of students is the need for long-term concentration on the educational material, monotony during lectures, the high significance of the result of educational activity and the lack of time, especially during the sessions. Consequently, the mental load in educational activity makes high demands on a person's self-regulation and his personal tolerance.

For universities, the problem of developing self-regulation and tolerance (social and personal stability) to mental stress is of great importance because the main task of these institutions is to form a high educational level and professionalism of students, as well as to develop psychological competence (for example, emotional, motivational, intellectual, communicative competence) personality, its resistance to unfavorable situations and conditions.

**Literature:**

1. Galazhinsky E.V., Rylskaya E.A. System-dynamic approach to the study of human vitality // Bulletin of the Tomsk State University, 2010. - № 338, p. 169-173.
2. Ilyin E.P. Emotions and feelings. – St. Petersburg, 2001. - p. 749.
3. Leontiev A.N. Activity. Consciousness. Personality. - M.: Sense; Publishing Center "Academy", 2004. – p. 352.
4. Rubinstein S.L. Fundamentals of General Psychology. – St. Petersburg, 1999. - p. 705.
5. Stolyarenko L. D. Fundamentals of Psychology. - Rostov n / a: Phoenix, 2001. - p. 672.
6. Vilyunas V. Psychology of emotions. – St. Petersburg, 2004 – p. 496.

УДК 336.13.012.24

**FINANCES OF THE MUNICIPAL BUDGETARY INSTITUTION OF CULTURE  
OF SURGUT CENTRALIZED LIBRARY NAMED AFTER A.S. PUSHKIN**

**Olennikova K. A.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: olennikova02@list.ru*

**Abstract.** In the paper the author examines the issue of municipal financing of the budgetary cultural institution “Centralized Library” named after A.S. Pushkin of Surgut. Based on the study of The municipal assignment for the provision of municipal services from the period 2015-2021 of the municipal budgetary cultural institution “Centralized Library System” was analyzed by the author.

The author of the article made an attempt to make a financial analysis of the funding system.

**Keywords:** finance, municipal, budgetary institution, culture, “Centralized Library”, Surgut.

**ФИНАНСЫ МУНИЦИПАЛЬНОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
КУЛЬТУРЫ СУРГУТСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ БИБЛИОТЕКИ  
ИМ. А.С. ПУШКИНА**

**Оленникова К.А.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: olennikova02@list.ru*

**Аннотация.** В данной работе автором рассматривается вопрос о муниципальном финансировании бюджетного учреждения культуры «Централизованная библиотека» им. А. С. Пушкина города Сургута. На основе изучения муниципального задания на оказание муниципальных услуг с периода 2015-2021 годов муниципального бюджетного учреждения культуры «Централизованная библиотечная система» проанализирован опыт работы учреждения и была предпринята попытка произвести финансовый анализ системы финансирования.

**Ключевые слова:** финансы, муниципальное, бюджетное учреждение, культура, библиотека.

In order to study the finances of the municipal budgetary cultural institution “Centralized Library System” of Surgut, it is necessary to clear up the definition of “finance” and its variety – “municipal finance”.

Finance is the monetary relations of subjects [5, p. 7].

E.F. Nikolaev and F.V. Avdyukov in his article “Finance of a municipal formation” gives the following definition: “Municipal finance is a set of socio-economic relations arising from the formation, distribution and use of financial resources for solving local problems; the form of organization of funds formed and used at the level of the municipality” [2].

L.M. Podyablonskaya: “Municipal finance is monetary relations that develop between local governments, on the one hand, and public authorities, legal entities and individuals, on the other hand, in the process of value distribution and redistribution of national income in connection with the formation, distribution and use of centralized funds of municipalities that meet the needs of local governments in solving economic and social problems” [3].

The budget is a form of education and spending of funds intended for financial support of the tasks and functions in the state and local governments [5, p. 12].

According to the Federal Law of 12.01.1996 No. 7-FZ “On Non-Commercial Organizations” A budgetary institution is a non-commercial organization created by the Russian Federation, a constituent entity of the Russian Federation or a municipal entity to perform work, provide services in order to ensure the implementation of the powers provided by the legislation of the Russian Federation, respectively, of the state authorities, public authorities of the federal or local governments in the fields of science, education, health care, culture, social protection, employment, physical culture and sports, as well as in other areas” [4].

Budgetary organizations act in accordance with the objectives of their activities, which are determined by the federal laws and other legal documents.

Any municipal budgetary organization is obliged to fulfill the municipal task, which is formed by the founder of the organization.

Financing of the fulfillment of the municipal task is carried out through subsidies from the budgets of the budgetary system of the Russian Federation [4]. They are allocated in the amount of 70% of the total budget of the institution (an approximate ratio, based on the recommendations to budgetary organizations).

Thus, it can be said that budget organizations are directly depended on the state budget - most of their budget is state money.

Now we can move on to the study and analysis of the finances of the Municipal Budgetary Institution of Culture “Centralized Library System” of the town of Surgut.

According to the charter, this budgetary institution was created on the basis of an order of the Mayor of Surgut and the city administration to perform work and provide services in order to exercise the powers of the city administration of Surgut in the social sphere.

The functions and powers of the founder of the organization are carried out by the Administration of Surgut and the Department of Culture, Youth Policy and Sports.

Also, according to point 1.6 of the charter of the Municipal Budgetary Institution of Culture Surgut “Centralized Library System” is a legal entity, which has an independent balance and personal accounts. However, all properties are municipal, and the library system is only concerned with its operational management.

The income from the paid activity of the institution is at its independent disposal and is recorded only on the personal balance of the institution itself. That is, this money does not return to the municipal budget.

All expenditures of the Municipal Budgetary Institution of Culture “Centralized Library System” are directed to the fulfillment of the state assignment or to the components that contribute to its fulfillment (repair, purchase of necessary objects, such as books, etc.).

The municipal assignment is financed by the Administration of the city of Surgut. The function of controlling its implementation is carried out by the Committee of Culture and Tourism of the Administration. Services providing by the Centralized Library System within the framework of the state assignment are rendered to individuals free of charge. All these conditions are spelled out in the decrees of the City Administration (2015-2021).

The dynamics of the fulfillment of the state assignment can be judged by the number of visitors (the number of users of the municipal service). In 2015, the number of visitors was 480 ths, and in 2019 - 570 ths. In addition, according to the plan in 2016-2017, the number of visitors was supposed to be 481 ths. And if in 2016 it was possible to maintain the value of this indicator, then in 2017 the value increased to 159 ths, which indicates a positive trend. This is primarily due to an actual increase in the number of events and an improvement in the quality of advertising.

Now, in 2021, these figures have dropped to 450 ths. It is connected to the epidemiological situation of coronavirus infection COVID-19. But by 2023, the Administration of Surgut plans to increase the value of the indicator.

It is also worth talking about the plan of financial and economic activities. Having carefully reviewed the documents for 2015-2021, one can point out a tendency to an increase in the amount of

subsidies that are paid by the Administration of the city of Surgut. In 2015, the total amount of subsidies (subsidies for the fulfillment of state assignments and targeted subsidies) amounted to 151.9 million rubles. This figure was 202.3 million rubles in 2019. However, in 2021, the amount of subsidies decreased to 188.9 million rubles. The institution's revenues decreased not only due to a decrease in subsidies, but also due to a decrease in income from paid activities. But this is unlikely to affect the positive dynamics of the fulfillment of the state assignment (if we consider the previous periods).

As mentioned above, the Central Library System can handle government assignments 100% or more. Each year, new events are held to increase the number of people interested in library services. They mainly attract the youth of Surgut: they invite students of different levels to various courses and events.

As a result, it can be argued that the Municipal Budgetary Institution of Culture Surgut “Centralized Library System” uses subsidies. It also earns money on its own by means of printing documents, scanning, lamination, master classes, etc.

### Literature

1. Card of a state (municipal) institution // Official site for posting information about institutions: official. site. [Electronic resource]URL: [<https://bus.gov.ru/>] (accessed: 27.10.2021). (in Russ.).
2. Nikolaeva E.F., Avdyukov F.V. Municipal finance - System technologies. - 2017. - No. 24. - S. 64-68.: [Electronic resource] URL: [<https://cyberleninka.ru/article/n/finansy-munitsipalnogo-obrazovaniya-1/viewer>] (accessed: 27.10.2021). (in Russ.).
3. Analysis of modern approaches to the concept of municipal finance // Novainfo.ru: [site] -[Electronic resource] URL: [<https://novainfo.ru/article/8673>] (accessed: 27.10.2021). (in Russ.).
4. Federal Law of 12.01.1996 No. 7-FZ “On Non-Commercial Organizations” [Electronic resource]URL:[[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8824/342f022907d47f97c12d394627772ebb5b1ab3d5/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8824/342f022907d47f97c12d394627772ebb5b1ab3d5/)] (accessed: 27.10.2021). (in Russ.).
5. Finance and credit in questions and answers / tutorial. - Yuzhno-Sakhalinsk: publishing house of SakhsU, 2015. -- 192 p. Authors: Bazil, T.V., Borodulin, D.A., Glinkin, V.E., et al. [Electronicresource]URL:[[Http://sakhgu.ru/wpontent/uploads/page/record\\_85102/2019\\_04/%D0%A4](Http://sakhgu.ru/wpontent/uploads/page/record_85102/2019_04/%D0%A4)](accessed: 27.10.2021). (in Russ.).

УДК 624

## IGLOO DESIGN AS A PROTOTYPE OF HABITATION IN THE NORTHERN TERRITORY

**Khislamova L.E., Safina O.D.**  
*Surgut State University, Surgut,*  
*e-mail: khislamova\_le@edu.surgu.ru, safina\_od@edu.surgu.ru*

**Abstract.** The article highlights the modern approaches used for researching the construction development in the Arctic region. This subject is topical because nowadays all types of resources are quickly exhausting. The idea of housing construction without heating costs in northern conditions is worth profound studying.

**Key words:** Igloo, north, ideal house, snow blocks, heat, thermal insulation.

## ДИЗАЙН ИГЛУ КАК ПРОТОТИП ЖИЛЬЯ НА СЕВЕРНОЙ ТЕРРИТОРИИ

**Хисамова Л.Э., Сафина О.Д.**  
*Сургутский государственный университет, г. Сургут, e-mail:*  
*khislamova\_le@edu.surgu.ru, Safina\_od@edu.surgu.ru*

**Аннотация.** В статье освещаются современные подходы, используемые для исследования развития строительства в Арктическом регионе. Данная тема актуальна, так как в настоящее время все виды ресурсов быстро исчерпываются. Идея строительства жилья без затрат на отопление в северных условиях заслуживает тщательного изучения.

**Ключевые слова:** иглу, север, идеальный дом, снежные блоки, тепло, теплоизоляция.

The aim of our study is to research the main characteristics of igloos and the mechanism of retaining heat without electricity and gas in it. The question is: how to build a perfect housing without any fuel expenditure under northern conditions. This topic is very urgent nowadays because of existing ecological problems and natural resources saving policy. In order to achieve the goal we should solve the following tasks: firstly, to investigate the construction of igloo habitation; secondly, to study the process of building igloo, and, finally, to give some recommendations how to build a perfect igloo. To solve these tasks we used the following methods: theoretical, including search and study of Internet resources; analysis and synthesis of information.

So, let's start with the study of igloo construction. Igloo in Inuktitut (as most Canadian Inuit dialects are called) means 'winter dwelling of Eskimos'. An igloo is a domed structure 3-4 meters in diameter and about a man's height. It is built of whatever is at hand, and in the winter tundra the only available building material is snow. They are built of snow or ice blocks compacted by the wind. If the snow is deep, the entrance to the igloo is made in the floor, and a corridor is up to the entrance. If the snow is not deep enough, they make an entrance in the wall, and build an additional corridor of snow blocks to it.

Moving on, we are going to show how the igloo manages to keep warm. To understand this, we need to know a little bit about what cold is. When your body temperature starts to drop drastically, you feel the heat leaving you. Cold cannot move into the body – in fact, there is no such thing as cold. Think of heat as the actual amount of things. The more you give away, the colder you feel. This



exchange of heat can happen in three different ways including convection, conduction, and radiation. All three methods are used simultaneously in the igloo construction.

The person inside radiates body heat, which travels through the igloo by convection and dissipates through the walls by conduction. This is exactly what is happening at typical home. Insulation in residential homes does the same thing. Powdery, fresh snow can consist of almost 95% trapped air. This makes it a great insulator, but also, as you have to crumple it in your hands to make a snowball, it's not dense enough to use in construction. On the other hand, hard ice does a good job of protecting against the wind, but it is too hard to lift. Inuit hunters took the Goldilocks approach, the secret to good igloo snow is somewhere in the middle. Traditional igloo blocks are not molded; they are carved out of the ground. This densely packed ground snow is dense enough to hold up, but because it still has many more air pockets than the ice block, it is light and pretty good insulator. Cartoon igloos look like flat-bottomed hemispheres, but they're really not. If you cut a real igloo in half, you see a shape called a "catenary" ("chain arched vault"). This gradually sloping shape is the same shape that would form if you held the chain at both ends and let it hang down. The boat arch distributes weight more evenly than a semi-circular arch, with no bulges or deflections. In fact, it is one of the most stable arches in nature and so strong that we still use it today. Inside, the snow houses are cut at different levels. Hot air rises and cold air goes down into the lower part, away from where you will eat, sleep and relax. In addition, the heat warms the innermost layer of the walls, reinforcing the barrier between you, your airy snow-block insulation, and the cold outside. When you live in an igloo, you act as a living furnace. Over time, the temperature in the icy abode can become 40-60 degrees higher than the surrounding air, but bring a friend into your igloo and you'll warm up much faster.

After studying the information and doing the analysis, we found a way to build the perfect igloo that is structurally sound and cozy. There are many detailed explanations on how to build an igloo, and we want to offer a simplified method of construction.

At the beginning, make sure you have enough snow, "You'll need about a foot of snow ice in a fairly large backyard." Next use the right snow. Not top powder, but denser material underneath where your feet stop falling through. After that it is necessary to draw a circle. To make a good circle, stick a stick vertically in the snow where you want your ice fort to be in the center. Around this stick, tie a cord half the diameter of your future igloo. For example, if you want an igloo that is 7 feet wide and big enough to sleep in – use 3.5 feet of cord. Trace a line on the end of the cord as you go around the stick. This should give you a nearly perfect circle. Also use a mold to mold the bricks. Traditional igloo blocks are 3 feet long, 15 inches height, and about 8 inches thick, but smaller bricks are fine for smaller igloos. You'll want to assemble your blocks inside the circle first and then go outside to do the rest. Start stacking your blocks in a circle. Make a slight upward slope so that the blocks stack on top of each other in one continuous loop. Make a slight slope at the top of each brick so that the next layer slopes slightly inward. You may have to prop up some blocks with sticks until you finish each layer. Make the blocks smaller as you go higher. Bevel the edges so that they connect well to reduce the risk of caving in. Place snow in the gaps between the bricks as you go. Leave a vent hole at the top. You can also cut vents on the side. Otherwise you may suffocate in your awesome ice fort. After then make a doorway. Digging a tunnel out of your igloo helps protect you from the cold. In the end water it with a hose. Ice is stronger than snow, so freezing a layer of water on top of your igloo will keep it up longer.

In conclusion, we want to say that igloo is as a prototype of perfect habitation in the northern territory under hard living conditions because it is a cheap dwelling retaining heat inside without any modern devices and electrical facilities. And we tried to present the algorithm of its construction for all interested people.

#### **Literature:**

1. How does the igloo retain heat. [Electronic resource] URL: [https://zen.yandex.ru/media/different\\_angle/kak-iglu-sohraniaet-teplo-5cd4e24c54572b00b3bc55fa](https://zen.yandex.ru/media/different_angle/kak-iglu-sohraniaet-teplo-5cd4e24c54572b00b3bc55fa) (accessed:06.11.2021). (in Russ.).

2. How The Needle Warms You. [Electronic resource] URL: [https://ed.ted.com/best\\_of\\_web/NUUkZ7N3](https://ed.ted.com/best_of_web/NUUkZ7N3) (accessed:06.11.2021). (in Russ.).
3. How to build an igloo that would be structurally durable and cozy. [Electronic resource] URL: <https://www.popsci.com/how-to-build-an-igloo/> (accessed:06.11.2021). (in Russ.).
4. Igloo device. [Electronic resource] URL: [https://pikabu.ru/story/ustroystvo\\_iglu\\_6102187](https://pikabu.ru/story/ustroystvo_iglu_6102187) (accessed:06.11.2021). (in Russ.).

УДК 378.372.881.336.13.012.24

**DEVELOPMENT OF GENERAL PROFESSIONAL COMPETENCE-2 (GPC-2)  
IN MEDICAL STUDENTS AT SURGUT STATE UNIVERSITY  
(BASED ON 'FOREIGN LANGUAGE' SYLLABUS)**

**Tsarskaya T.S.**  
*Surgut State University, Surgut,*  
*e-mail: zts40@mail.ru*

**Abstract.** The article deals with the issue of the development of OPK-2 within the framework of the program in the discipline "Foreign language" for specialization 31.05.01 "General Medicine", 31.05.02 "Pediatrics". The method of theoretical analysis is used.

**Keywords:** discipline "Foreign language", Surgut state university, principles, general professional competence-2.

**ФОРМИРОВАНИЕ ОПК-2 У БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ  
СУРГУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
(НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»)**

**Царская Т.С.**  
*Сургутский государственный университет, г. Сургут,*  
*e-mail: zts40@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассмотрен вопрос о формировании ОПК-2 в рамках реализации программы по дисциплине «Иностранный язык» для специализации 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.02 «Педиатрия». Изложены базовые принципы; описаны нормативные документы, являющиеся фундаментом программы по дисциплине «Иностранный язык».

**Ключевые слова:** дисциплина «Иностранный язык», Сургутский государственный университет, положение, принципы, общепрофессиональная компетенция-2.

The program for the discipline "Foreign language" for specialties 31.05.01 "General Medicine", 31.05.02 "Pediatrics" is based on the analysis of the standard approved by the Federal State Educational Standard of Higher Education, professional standards (3 ++), registered in the Ministry of Justice of Russia on August 26, 2020 No. 59493 (General Medicine); August 25, 2020 No. 59452 (Pediatrician), professional standards of specialists 31.05.01 "General Medicine", registered in the Ministry of Justice of Russia on April 14, 2017 N 46397; 31.05.02 "Pediatrics" dated April 06, 2017 N 46293, State requirements for the minimum content and level of training of a graduate in the specialty 040200 – Pediatrics / 040100 – General Medicine [2, 8, 9,13]. Programs of the discipline "Foreign Language" for non-linguistic universities and faculties of leading Russian universities were studied [4,6,7,10].

It is prescribed that each student of medical training after mastering the program will be able to use foreign language for academic and professional activities (in order to participate in international congresses, conferences, etc.).

A number of preliminary monitoring was carried out, in particular, to identify the needs of students in mastering the following groups of competence OPK-2, UK-4, K2, K3, K5, that fit into the requirements: readiness for communication in oral and written forms in the state and foreign

languages for solving different professional tasks the tasks of professional activity; using skills to continue education work abroad, to participate in international congresses, conferences, for future professional activity in the specialty and science [11, 12, 15].

The development of OPK-2 is realized through a set of principles of teaching a foreign language.

The principle of communicative orientation assumes the use of authentic communication situations, the development of unprepared utterances in the communication process, the formation of psychological readiness for real foreign language communication in various situations [10];

The principle of communicative orientation is aimed not at the formation and development of listening skills, speaking, reading, writing in the language of the "carrier", but at the development of integrating their communicative skills [1 p.354].

The communicative orientation of teaching foreign languages presupposes communicative situations [3, p.354].

A.N. Shchukin notes that "... taking into account the principle of communicative orientation when teaching a foreign language is, in particular, that it is necessary to stimulate unprepared utterances of students and use the opportunities of classroom activities to develop their communicative skills for real communication between the teacher and the student." Situations of pedagogical communication that have a huge potential to stimulate communication between the two sides of learning, as well as students among themselves, and, consequently, to improve the communicative skills of students" [14, p. 68].

OPK-2 will be implemented in the following: 1) within a specific fragment of communication (in a communicative "quasi" situation of real professional communication); 2) through the development motivations of students, their interests [1].

The implementation of OPK-2 through the principle of communicative orientation will be determined by: 1) the selection of language material, provided for by the federal educational standard of a new generation; 2) the organization of professional topics and situations of vocationally-oriented communication in a foreign language; 3) the use of different methods, techniques that provide situations of real professional communication in a foreign language; 4) organization of communication and socio-cultural study of a foreign language as a means of professional, intercultural communication.

The principle of integrativity involves the integration of knowledge from various disciplines. The implementation of OPK-2 will be expressed in the development of professional and communicative skills aimed at the practical and research activities, project works.

The principle of interdisciplinary coordination. The principle of interdisciplinary coordination involves the interaction of teachers of different disciplines, both at the language and subject levels [11, p. 68].

The principle of interdisciplinary coordination in the implementation of OPK-2 is characterized by a linguistic-professional orientation, which is manifested in the fact that the knowledge and skills, which are formed in practical classes, have an expansion of professional opportunities in specialized disciplines. In particular, authentic texts with vocationally-oriented content contribute to a better assimilation of the content of specialization of medical students.

The principle of concentricity in the implementation of OPK-2 is manifested in: 1) the accessibility of learning educational material through an inductive method, an approach from "easy to difficult"; 2) the ability of students of the medical field of training to express their statements; 3) sufficiency for constructing statements within the topics and situations that make up the content of training within a vocationally oriented approach.

The principle of interrelated language learning is expressed in students' knowledge of the cultural etiquette of the professional activity of the "native speaker" of the language being studied; rules of etiquette in the conditions of intercultural and professional interaction; familiarization of students with authentic foreign language materials containing relevant social, professional knowledge, facts, events of foreign language professional culture and meeting the adequate

requirements of modern linguistic realities of the "native speaker" of the language, which are reflected in oral and written discourse.

Educational, professional Standards and principles of teaching a foreign language in the system "school-university-postgraduate education" allow us to determine the purpose of mastering the discipline "Foreign language", with the requirements for the preliminary training of the student and the results of mastering.

The main aim of the discipline is to increase the initial level of foreign language proficiency achieved at the previous stage of education to master students with a sufficient level of communicative skills to solve the tasks of professional activity in oral and written forms in the state and foreign languages.

The objectives of the program defines a number of requirements for the preliminary training of a student in the specialties 31.05.01 "General Medicine", 31.05.02 "Pediatrics": the student must know the socio-cultural and professional specifics of the country of the language being studied; be able to form his speech adequately to this specificity; be able to distinguish features in the professional culture of the country of the language being studied; be able to use a foreign languages as a means to obtain information from foreign language sources for educational and self-educational purposes; be able to translate from a foreign language into Russian working with authentic texts; speak a foreign language as one of the means of forming educational and research skills, expanding their knowledge in other subject areas to possess communicative foreign language competence necessary for successful socialization and self-realization, as an instrument of intercultural communication in the modern multicultural world.

The development of OPK-2 is realized through the contents of the following chapters in the discipline: "Higher education. Interpersonal and intercultural communication in academic activity"; "Intercultural interaction in the English-speaking world"; "Modern achievements in aspects of interpersonal and intercultural interaction"; "Modern science in aspects of interpersonal and intercultural interaction".

After mastering the program of the discipline "Foreign language", the student of the specialties 31.05.01 "General Medicine", 31.05.02 "Pediatrics" should **know**:

-phonetic, lexical, grammatical, morphological and syntactic aspects of foreign language as a system;

-basic terminological vocabulary in the state and foreign languages according to the medical specialty;

-the grammatical structure of the language, the main grammatical phenomena characteristic of professional speech;

-rules of professional ethics specific to professional communication;

-an algorithm for composing an abstract and annotation of professional texts;

-basics of public speech.

**Be able to:**

-use the state and foreign languages in oral and written forms to solve the tasks of professional activities (interpersonal and professional communication, correspondence);

**Skills:**

-grammatical skills in written and oral communication;

-skills of reading original literature in a foreign language on professional topics in the strategies of introductory, searching, studying reading;

-skills of understanding dialogic and monologue speech;

-the basics of public speech: to make a report or messages in a foreign language on professional topics.

**Literature**

1. Galskova N.D., Gez, N.I. Theory of teaching foreign languages. Linguodidactics and methodology: textbook. manual for stud. institutions of higher. prof. education / N.D. Galskova, N.I. Gez. - 7th ed., Erased. - M.: Publishing Center "Academy", 2013. - 336 p.

2. State requirements for the minimum content and level of training of a graduate in the specialty 040200 - Pediatrics / 040100 - General Medicine. - [Electronic resource] URL: [<http://fgosvo.ru/archivegosvpo/156/155/3/200>] (accessed: 27.10.2021). (in Russ.).
3. Miroyubov A.A. History of the Russian methodology of teaching a foreign language. Steps, Infra-M., Moscow, 2002. -390 p.
4. About language training at MGIMO of the Ministry of Foreign Affairs of Russia. - [Electronic resource] URL: [[https://mgimo.ru/upload/2016/10/lang-statute\\_27.09.2016.pdf](https://mgimo.ru/upload/2016/10/lang-statute_27.09.2016.pdf)] (accessed: 27.10.2021). (in Russ.).
5. Passov E.I. Communicative method of teaching foreign language speaking: A guide for teachers of a foreign language. - M.: Education, 1985. –208 p.
6. Provisions of the HSE educational standard. - [Electronic resource] URL: [<https://www.hse.ru/standards/standard>] (accessed: 27.10.2021). (in Russ.).
7. Provisions of the state educational standard of Moscow State University. - [Electronic resource] URL: [<https://cs.msu.ru/studies/curricula>] (accessed: 27.10.2021). (in Russ.).
8. Professional standard “Physician-general practitioner (local therapist)”. - [Electronic resource] URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/02.009.pdf>.
9. Professional standard "Precinct pediatrician". - [Electronic resource] URL: [<http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstan-dart/02.008.pdf>] (accessed: 27.10.2021). (in Russ.).
10. Approximate program of the discipline "Foreign language" for non-linguistic universities and faculties, ed. Ter-Minasova S.G., Solovova E.N.; Scientific and Methodological Council for Foreign Languages of the Ministry of Education and Science of Russia. [Electronic resource] URL: [<http://fgosvo.ru/ppd/11/11>] (accessed: 27.10.2021). (in Russ.).
11. Pichueva AV Monitoring of the expected results of teaching a foreign language to students of non-linguistic areas. // Journal "Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice." Series "Humanities" .- 9-2 2019, 192 p. S. 89-93.
12. Tsarskaya T.S., Sergienko N.A., Kushnyr L.A., Shukurova I.V. Revealing the motives of students in non-linguistic areas of preparation for the study of a foreign language at the university // Northern region: science, education, culture. 2018. No. 3 (39). S. 17-22.
13. FGOS VO (3 ++) in the areas of the specialty Clinical medicine "General Medicine", "Pediatrics" taking into account the professional standard. [Electronic resource] URL: [<http://fgosvo.ru/fgosvo/153/150/26/76>]
14. Shchukin A.N. Methods of teaching foreign languages: a textbook for students. Institutions of higher education. Education / A.N. Shchukin, G.M. Frolov. - M.: Publishing Center "Academy", 2015. - 288 pp. - (Ser. Bachelor.).
15. Shukurova I.V., Tsarskaya T.S. Development of general cultural competencies of students of non-linguistic areas on the example of extensive reading // In the collection: Collection of selected articles based on the materials of scientific conferences of the State Research Institute "National Development". Conference materials. 2019.S. 219-295.

УДК 372.881.111.1

## THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' UNIVERSAL COMPETENCES BY MEANS OF REGIONAL STUDIES IN FOREIGN LANGUAGE LEARNING

**Chesnokova N. E., Shukurova I. V.**

*Surgut State University, Surgut,  
e-mail: chesnokova\_ne@mail.ru, inn2000@rambler.ru*

**Abstract.** The authors examine the problem of universal competences development of bachelor students in the process of English language learning. A particular attention is paid to cross-cultural and sociocultural competences formation. The authors refer to regional studies as a powerful means for the given competences' development. The article highlights the significance of local cultural and social awareness which is essential for future specialists' career growth in the region and abroad.

**Keywords:** foreign language, universal competences, regional studies, sociocultural and cross-cultural competences.

## РАЗВИТИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КРАЕВЕДЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ

**Чеснокова Н.Е., Шукурова И.В.**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
e-mail: chesnokova\_ne@mail.ru, inn2000@rambler.ru*

**Аннотация.** Авторы обсуждают проблему развития универсальных компетенций студентов бакалавриата при изучении иностранного языка. Особое внимание уделяется межкультурной и социокультурной компетенциям. Авторы считают использование краеведческого материала значимым в развитии данных компетенций. Подчеркивается, что знания о социокультурных особенностях родной местности, принятие особенностей иных культур и наций, способствуют становлению образованных специалистов, способных к взаимодействию как на региональном, так и международном уровне.

**Ключевые слова:** иностранный язык, универсальные компетенции, краеведение, социокультурная и межкультурная коммуникация.

The development of international relations, the expansion of cultural and economic contacts in the region and the city, requires specialists' professional training that meets the needs of the modern society and the epoch. In training future specialists in any field, particular attention should be paid to a number of competences that prepare them for flexible adaptation and socialization both in the professional environment and in the society as a whole.

Current practice of teaching students of non-linguistic specialties is not confined to forming linguistic knowledge only, but it gives a particular attention to the development of cross-cultural and socio-cultural competences as well. Communicative competence, foreign languages, cognitive activity, critical thinking, knowledge of culture and history, understanding and appreciation of other cultures create conditions for the formation of socially significant qualities of future specialists.

Nowadays a high level of English proficiency has become a compulsory career requirement. Future specialists need a good command of foreign languages both to acquire overseas partners' experience as well as to share their own expertise with colleagues from abroad.

All the mentioned requirements are justified by the Federal State Educational Standard of Higher Education for bachelor training programmes. As a result of the training students have to master the ability to carry out business communication in oral and written forms in Russian and foreign language(s) (UK-4); to perceive the cross-cultural diversity of society in socio-historical, ethical and philosophical contexts (UK-5) [6].

To organize the formation and further development of these universal competences, it is essential to pay attention to such components of communicative competence as socio-cultural and cross-cultural competences.

Some authors define socio-cultural competence as awareness of national and cultural distinctions of native speakers' social and verbal behavior. While cross-cultural competence includes ability to successful communication using foreign languages. Cross-cultural competence comprises socio-cultural knowledge and skills, intentions to compare and admit cultural, language and communication peculiarities as well as communicative competence in a foreign language [4, p.56].

The concurrent acquiring of the native culture and the culture of the learned language has become intensively studied due to the social order requiring highly qualified specialists mastering all forms of communication [3, p. 209].

Practising teachers assure that regional studies facilitate forming knowledge, skills and value attitude to cultural behavior relating to a country or a particular region, foster respect for the culture and history of the native land, other nations' culture, their ethnic and social distinctions [3; 5] and thus promote ethnic tolerance formation [2, p. 13].

Researchers agree that regional studies significantly enlarge the content of the speech. This knowledge promotes more effective and complete interaction between representatives of different nations and cultures in real cross-cultural communication [3; 2].

It is worth mentioning that familiarity with the local culture, natural and socio-economical opportunities of a city or a region contributes to their conservation for local inhabitants as well as for the spread of this knowledge on a global scale. Such information exchange may promote city's economical and industrial growth and preserve cultural peculiarities of the locality.

The use of regional studies in foreign languages teaching seems to be highly reasonable for universal competences development. "Optimally organized process of foreign language teaching can prepare a person to adequate perception of other cultures, conscious attitude towards the existing stereotypes" [5, p. 34].

Thus, the textbook "English for bachelor students" [1] created by the faculty members of the foreign languages department is supplied with a number of texts and tasks concerning regional studies.

Working with the text "Surgut State University" trainees make acquaintance with regional studies. This text and following it tasks are intended to instruct first year students about the founders of the first university in the city, about the formation of higher education in the city. Information about cultural, scientific and sports events of various types and levels held within the walls of the university shows students how diverse and exciting the student's life is as well as the entire city's. It is useful for them to know that SurSU's participation in international exchange programs, CDIO membership, the development of research cooperation with other universities enhance the university's competitiveness at the national and global level therefore stimulates academic mobility.

Reading the texts describing Surgut students learn about the features of its local life, culture, natural resources, history, social and ethnic characteristics of the area. They acquaint themselves with the peculiarities of Surgut's geographical location and industry that helps them realise the significance of the city and the region for the whole country. The city provides a wide range of opportunities for economic growth through innovations in many sectors such as oil and gas, power industry, construction, housing and communal services. Students make sure that the region is one of the strategic regions in Russia ensuring energy safety of the country. The construction of a highly



technological scientific complex in Surgut will entail the growth of international contacts and partnership.

Carrying out project work students can deepen their knowledge concerning cultural and historical places of the city. The historical complex “Old Surgut” is a perfect place to show the life pattern of the settlement in its early days. A number of monuments and memorials prove remarkable stages in the city’s growth and development. The surroundings of the city have always attracted local people, historians and researchers from abroad because of their numerous archeological sites. Various peoples and religions have found their harbor in Surgut that makes the city a multiethnic and multireligious society. Annual ethnic festivals in Surgut prove a high number of nations inhabiting the area. Recent development of ethnocultural tourism in the region offers a great opportunity for cross-cultural communication. Surgut has often been a place for multiple regional and international cultural, scientific, industrial and sport events proving its significance in the area’s development.

The authors admit that such regional studies included into the educational texts promote the formation of the value attitude towards the local culture and its preservation. These texts enhance the content of the English language classes as well as contribute to the tolerant perception of social, ethnic and cultural differences of foreign language interlocutors.

Subjects like sports, culture, history and traditions are always convenient to maintain a conversation in any occasion. They are safe and attractive either at first meeting, between good friends during academic exchange or in professional activities with partners and colleagues. Thus, a skillful engineer or a qualified economist knowing his city’s or region’s culture and history, appreciating its traditions and national traits, gives impression of an all-round personality, ready to communicate equally appreciating his interlocutor’s values and peculiarities. It is worth noting that the development of modern technical and universal competences is crucial for the specialists’ career, especially for those living in a strategically important region.

#### **Literature:**

1. General English for Bachelor students = Английский язык для бакалавров: textbook / A. YU. Sitnikova, D. V. Gramma, L. A. Kushnyr'. - Surgut State University – Surgut, SurSU press. - 2019. – 64 p.
2. Kornienko P.A. The use of local history materials in foreign languages teaching (on the example of the Karachay-Cherkess Republic, English). autoreferat dis. ... kand. PED. nauk / Pyatigorsk State Linguistic University. Pyatigorsk, 2005. - 19 p.
3. Likhanova V.V. Educational opportunities of regional studies in foreign languages teaching // The Buryat State University Bulletin. - 2010. No.1. - P. 209-215.
4. Litvinov A.V. On the structure of intercultural competence // Language, consciousness, communication. - 2004. – No. 28. – P. 51-57.
5. Rakhimova A. E. Sociocultural competence as one of the core competencies of the individual // Revista ESPACIOS. – 2017. - Vol. 38 (Nº 45). - P. 34.
6. The federal state educational standard of higher education. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24> (Accessed 25.10.21).

*Научное издание*

**БЕЗОПАСНЫЙ СЕВЕР – ЧИСТАЯ АРКТИКА**

*Материалы  
IV Всероссийской научно-практической конференции*

Редактор А.А. Исаев

БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет»  
628400, Россия, Ханты-Мансийский автономный округ,  
г. Сургут, пр. Ленина, 1.  
Тел. (3462) 76-29-00, факс (3462) 76-29-29