

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК**  
Ямало-Ненецкого автономного округа

Выпуск № 3 (100)

**АРКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ,  
ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

УДК 631.95(571.121)  
ББК 63.3:65.28(Рос-6Яма)  
Н 34

**Редакционная коллегия:**

**Синицкий Антон Иванович** –

директор ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», к.г.-м.н.;

**Вороненко Александр Григорьевич** –

заместитель директора ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»  
по научно-исследовательской работе, к.п.н.;

**Лобанов Андрей Александрович** –

заместитель директора ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», д.м.н.;

**Агбалян Елена Васильевна** –

заведующий научно-исследовательским сектором эколого-биологических исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», д.б.н.;

**Колесников Роман Александрович** –

заведующий научно-исследовательским сектором геолого-географических исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», к.г.н.;

**Моргун Евгения Николаевна** –

научный сотрудник сектора геолого-географических исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», к.б.н.;

**Петрашова Дина Александровна** –

и.о. ученого секретаря Научно-исследовательского центра  
медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике Кольский научный центр РАН, к.б.н.

Переводчик – **Серебрякова Руслана Вячеславовна** –

ведущий научный сотрудник сектора регионоведения ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», к. филол. н.

Корректор – **Сухова Екатерина Александровна** –

младший научный сотрудник сектора социально-гуманитарных исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики».

**Редакционный совет:**

**Абакумов Евгений Васильевич** –

профессор кафедры прикладной экологии биологического факультета  
Санкт-Петербургского государственного университета, д.б.н.;

**Богданов Владимир Дмитриевич** –

директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук,  
член-корреспондент Российской академии наук, д.б.н.;

**Головнев Андрей Владимирович** –

директор Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера)  
Российской академии наук, член-корреспондент РАН, д. ист. н., профессор;

**Егоров Александр Анатольевич** –

заведующий кафедрой биогеографии и охраны природы Санкт-Петербургского государственного университета,  
доцент кафедры Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета ботаники  
и дендрологии, к.б.н.;

**Кошкарева Наталья Борисовна** –

главный научный сотрудник Института филологии Сибирского отделения Российской академии наук, д. фил. н.;

**Кириллов Владимир Викторович** –

заведующий Лабораторией водной экологии Института водных и экологических проблем  
Сибирского отделения Российской академии наук, к.б.н.

Н 34

ISSN 2587-6996



УДК 631.95(571.121)  
ББК 63.3:65.28(Рос-6Яма)

СОДЕРЖАНИЕ

<b>Ковешников М.И.</b> ЗООБЕНТОС РАЗНОТИПНЫХ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В РАЙОНЕ БОВАНЕНКОВСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЯМАЛ).....	4
<b>Цветаева М.А., Ермолина М.А.</b> МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ В ИНТЕРЕСАХ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА .....	13
<b>Солодовников А.Ю.</b> НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ В БАСЕЙНЕ Р. ПУР: ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПУРОВСКОГО РАЙОНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.....	14
<b>Безуглый Д.С., Матвеевская А.С.</b> ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОДВИЖЕНИИ «РУССКОЙ АРКТИКИ» КАК ТУРИСТСКОЙ ДЕСТИНАЦИИ.....	27
<b>Ильясов Р.М., Травкина Е.В.</b> МЕЖДУНАРОДНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В РАЗВИТИИ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ.....	34
<b>Колесников Р.А., Локтев Р.И., Сеницкий А.И., Камнев Я.К., Куликова О.Я.</b> ДЕЙСТВИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, КАК ПРИЧИНА ЗИМНЕГО И РАННЕВЕСЕННЕГО ПАДЕЖА ОЛЕНЕЙ В СЕЯХИНСКОЙ ТУНДРЕ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ.....	38
<b>Шинкарук Е. В., Агбальян Е.А., Колесников Р.А., Печкина Ю.А., Ильясов Р.М., Красненко А.С., Локтев Р.И.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ РЕСУРСОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ И ПОЛЯРНОМ УРАЛЕ.....	46
<b>Абакумов Е.В., Копцева Е.М., Моргун Е.Н.</b> УРБАНИЗАЦИЯ В АРКТИКЕ: СОСТОЯНИЕ И ТРЕНДЫ.....	55
<b>Бирюкова В. А., Мякишева Н. В.</b> МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УРОВЕННЫЙ РЕЖИМ ОЗЕР ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ .....	61
<b>Титовский А.Л., Пушкарев В.А., Сеницкий А.И., Барышников А.В.</b> ЯМАЛЬСКИЕ КРАТЕРЫ: ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФЕНОМЕНА.....	68
<b>Маркин В.В., Силин А.Н.</b> НОВЫЙ ЭТАП ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ: ОПЫТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	75
<b>Зуев С.М., Деттер Г.Ф., Филант К.Г.</b> О РАЗВИТИИ ИЗГОРОДНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ .....	83
<b>Данилов-Данильян В.И.</b> РЕЦЕНЗИЯ НА МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО МОРГУН Е.Н., КОЛЕСНИКОВА Р.А., АГБАЛАН Е.В. «ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО НАУЧНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА» .....	89
ДААННЫЕ ОБ АВТОРАХ.....	92

## ЗООБЕНТОС РАЗНОТИПНЫХ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В РАЙОНЕ БОВАНЕНКОВСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЯМАЛ)

## ZOOBENTHOS OF DIVERSE AQUATIC ECOSYSTEMS IN THE AREA OF THE BOVANENKOVO GAS CONDENSATE FIELD (YAMAL)

---

**Аннотация.** Исследован зообентос термокарстовых озёр и реки Сёяха (Мутная) в районе Бованенковского газоконденсатного месторождения (п-в Ямал). Определены таксономический состав, доминирующие виды, численность и биомасса зообентоса в водоёмах разного возраста. Оценено качество воды, предложена региональная адаптация фламандского мультиметрического индекса.

**Abstract.** The zoobenthos of thermokarst lakes and the Seyakha River (Mutnaya) in the area of the Bovanenkovo gas condensate field (the Yamal Peninsula) were studied. The taxonomic composition, dominant species, abundance and biomass of zoobenthos in reservoirs of different ages were determined. The water quality was estimated. The regional adaptation of the Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders (MMIF) is proposed.

**Ключевые слова:** зообентос, термокарстовые озёра, мониторинг, Ямал.

**Keywords:** zoobenthos, thermokarst lakes, monitoring, Yamal.

### Введение

Бованенковское газоконденсатное месторождение (БГКМ) расположено на среднем Ямале, в бассейне Байдарацкой губы, на северной границе мохово-лишайниковой подзоны типичной тундры [Горбачкий, 1967]. Интенсивное развитие нефтегазового комплекса на севере Западной Сибири неизбежно приводит к увеличению антропогенной нагрузки на природные объекты, в том числе на уязвимую экосистему тундры, на озёра и реки этого региона. Так, размещение объектов на территории крупного БГКМ привело к нарушению водных экосистем вследствие изменения поверхностного стока, засыпки пойменных водоемов, пересечения водотоков коммуникациями, забора воды, загрязнения [Богданов, 2012]. Риск дальнейшего ухудшения состояния природных вод и уменьшения рыбных запасов обуславливает необходимость экологического мониторинга БГМК, расположенного на особо охраняемой территории (Ямальский заказник).

Неотъемлемой частью мониторинга водоёмов во всём мире является исследование зообентоса. По совокупности литературных данных, зообентос рек типичной тундры в бассейне Байдарацкой губы насчитывает 113 видов; зообентос пойменных озёр этого участка – 124 вида [Богданов, 2000, 2012; Степанов, 2008, 2017; Шарапова, 1995]. В водотоках его количество колеблется в пределах 0,01-7,08 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 0,05-34,20 г/м<sup>2</sup>; в озёрах – 0,02-21,9 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 0,02-23,0 г/м<sup>2</sup>. Видовое разнообразие возрастает в ряду «ручьи – протоки – реки – озера» [Богданов, 2012], преобладают хирономиды. В большинстве случаев хирономиды доминируют по численности. По биомассе в реках доминируют хирономиды и двустворчатые моллюски; в озёрах – хирономиды и моллюски, реже олигохеты или ракообразные. В нижнем течении крупных рек и прилегающей пойме к обычной фауне добавляются морские виды ракообразных. Непосредственно на территории



БГКМ в составе донной фауны ранее было определено 64 вида: в реках – 37, в озёрах – 46 [Богданов, 2012].

Опубликованные работы по зообентосу лесотундровых и тундровых территорий Западной Сибири в основном носят фаунистический характер. Несмотря на важные достижения в исследовании зообентоса Полярного Урала, Ямала и Гыдана, многие экологические вопросы, решение которых необходимо для организации мониторинга, требуют дальнейшего изучения. К таким вопросам относятся: типизация донных сообществ по их биотопической приуроченности; выявление закономерностей пространственного распределения значимых для зообентоса биотопов; изучение сукцессии донных сообществ в зависимости от этапов жизненного цикла характерных для этой территории термокарстовых озёр.

Задачи нашего исследования: выявить основные тенденции изменения донного сообщества термокарстовых водоёмов Ямала в зависимости от фазы их жизненного цикла; оценить качество поверхностных вод в районе Бованенковского ГКМ и дать рекомендации организации их мониторинга.

Работа проводилась в рамках Федерального бюджетного проекта VIII.76.1.3. «Исследование внутриводоемных процессов и динамики экосистем водных объектов Сибири, включая субарктическую

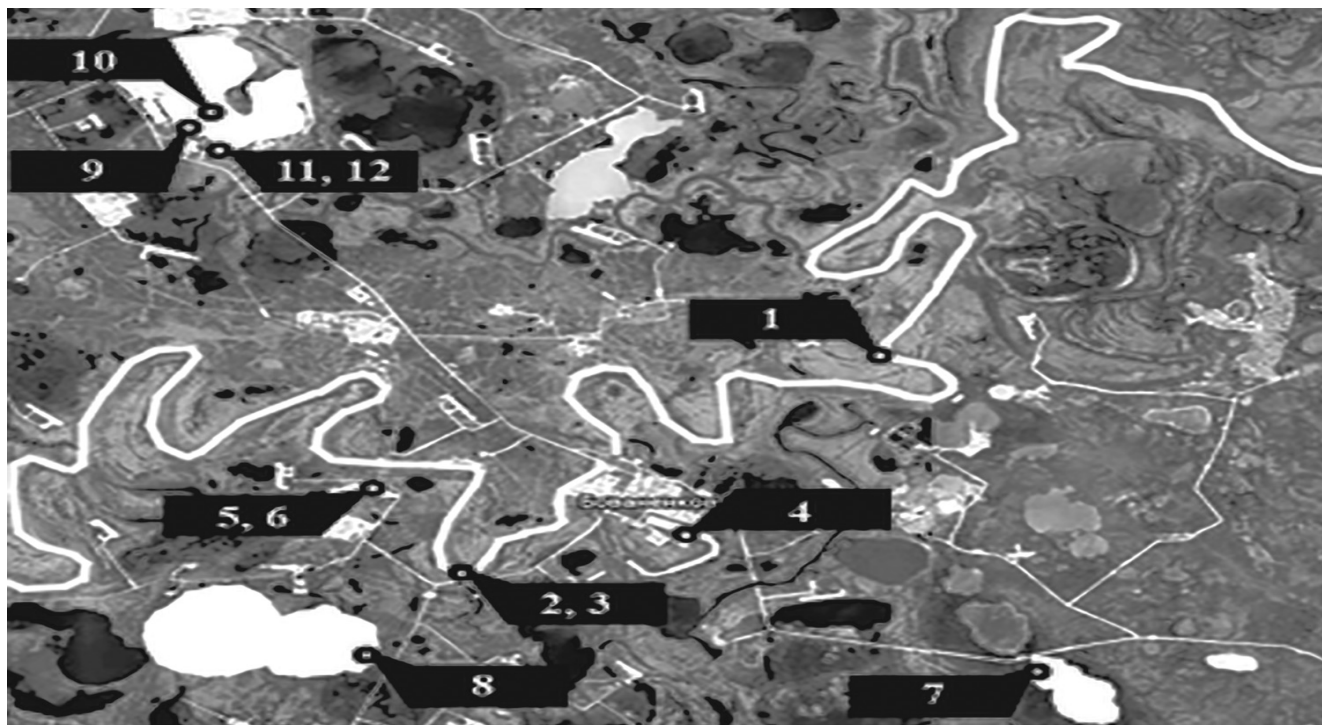
зону» (01201374140) (№ 0383-2014-0003) при поддержке ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Межрегионального экспедиционного центра «Арктика» и Некоммерческого партнерства «Российский Центр освоения Арктики».

#### Материал и методы

Материалом исследования послужили 20 проб зообентоса и зооперифитона, собранных в конце августа 2015 года в районе Бованенковского газоконденсатного месторождения (п-в Ямал), в пределах координат от 70°25'51.5"N 68°17'37.2"E на северо-западе до 70°19'57.0"N 68°34'28.3"E на юго-востоке (рис. 1). Пробы собирали на глубине до 0,5 м, гидробиологическим скребком с размером ячеей 350 мкм (количественные – по 2 выемки), фиксировали спиртом, камеральную обработку проводили общепринятыми методами [Руководство, 1992]. Использовали микроскопы МБС 10 и Nikon Eclipse 80i с фотонасадками, весы ВТ-500. Беспозвоночных идентифицировали по широко используемым определителям [Определитель пресноводных..., 1997-2006; Определитель насекомых..., 2006; Панкратова, 1972а-в; и др.]. Червей из сборов автора определяла Е.Н. Крылова, гербарий – Е.Ю. Зарубина [Зарубина, 2016] (ИВЭП СО РАН).

Рисунок №1

Участки отбора проб зообентоса (зб) и зооперифитона (зф) в районе Бованенковского ГКМ.



№	Участок	зб/зф
1	р. Сёяха Мутная (выше ГКМ)	зб
2	р. Сёяха Мутная (ГКМ)	зб
3	р. Сёяха Мутная (ГКМ, гкм отсылка)	зб
4	хасырей-1 (ГКМ)	зб
5	хасырей-2 (ГКМ)	зб
6	хасырей-2 (ГКМ)	зф

№	Участок	зб/зф
7	оз. Недормато	зб
8	оз. Нгарка-Нерадсаято	зб
9	оз. Пелхато (карьер)	зб
10	оз. Пелхато (центр)	зб
11	оз. Пелхато (залив)	зб
12	оз. Пелхато (залив)	зф

Для оценки качества воды, помимо прочих индексов, применялась собственная региональная модификация фламандского мультиметрического индекса – Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders (MMIF) [Gabriels, 2010; Семенченко, 2010].

Список используемых при расчёте MMIF таксонов был дополнен несколькими часто встречающимися в районе Надыма и Ямала формами, не указанными авторами MMIF для Европы. С учётом высокого разнообразия моллюсков, различий в их западной и отечественной систематике, предлагается всем встреченным родам отряда Luciniformes, не указанным в таблице W. Gabriels (2010), придавать такое же значение толерантности «4», как у типовых и встречающихся вместе с ними родов Spherium и Pisidium. Роду Chanomphalus (Pseudogyraulus) – значение толерантности «6», как у исходного рода Gyraulus; а роду Cincinna (Sibirovalvata) – значение «6» как Valvata. Ввиду высокой частоты встречаемости ручейников семейства Phryganeidae, предлагается включить это семейство в список используемых таксонов наряду с Limnephilidae, с таким же значением толерантности «6».

Модифицированный индекс (mMMIF) мы применяли на лесотундровых и тундровых водоёмах Надыма и Ямала и для оценки условий среды в зарослях, по качественным пробам зооперифитона, для чего использовали значение индекса Шеннона из количественных проб зообентоса, одновременно собранных с грунта под ними. Такое значение индекса примерно соответствует его нижней границе в зарослевых сообществах. При расчёте MMIF или mMMIF индекс Шеннона является одной из пяти равно взвешенных метрик, сумма которых делится на 20 и ранжируется по пяти классам, что минимизирует погрешность оценки.

При расчёте MMIF и mMMIF реку относили к категории Rg (большие), водоёмы – к категории Z (кислые) [Семенченко, 2010] в соответствии с данными Государственного водного реестра [Поиск..., 2017] и гидрохимической характеристикой водных объектов в районе исследования [Пыстина, 2013].

### Результаты исследования

В районе Бованенковского ГКМ было обнаружено 79 таксонов видового ранга, 62 рода, 21 семейство, 13 отрядов, 8 классов, 5 типов. В том числе 13 видов, по-видимому, новых для полуострова Ямал и бассейна нижней Оби севернее р. Северная Сосьва [Иоффе, 1947; Богданов, 1984, 2000; Шарапова, 1995, 2000; Степанов, 2005, 2006, 2008, 2009, 2014, 2017; Степанова, 2009; Палатов, 2012; Попов, 2012].

По числу видов преобладает семейство Chironomidae (46) с подсемейством Chironominae (22). Отмечены следующие таксономические группы и часто встречающиеся виды: гидры, нематоды, олигохеты (*Limnodrilus hoffmeisteri*), брюхоногие и двустворчатые моллюски, клещи, ракообразные (*Micrurorus*

*wohlfi*), ногохвостки, ручейники, мухи-зеленушки, комары-звонцы: *Psectrocladius zetterstedti*, *Chironomus* sp. (conf. *annularius*), *Cladotanytarsus* gr. *mancus*, *Sergentia* gr. *coracina* (табл 1).

Численность зообентоса реки Сёяха (Мутная) в районе БГКМ изменялась в небольшом диапазоне 0,08-0,45 тыс. экз./м<sup>2</sup>, близком к нижнему пределу численности, ранее установленных для ямальских водотоков Байдарацкого бассейна: от 0,01 [Шарапова, 1995] до 7,08 тыс. экз./м<sup>2</sup> [Степанов, 2017]. Биомасса также была очень низкой, от 0,02 до 1,91 г/м<sup>2</sup>, что выходит за нижний предел ранее установленных значений: от 0,05 [Шарапова, 1995] до 34,20 г/м<sup>2</sup> [Степанов, 2017].

Численность зообентоса на различных участках водоёмов была низкой – от 0,02 до 4,90 тыс. экз./м<sup>2</sup>, что не выходит за нижний предел ранее установленных значений для озёр южного и среднего Ямала бассейна Байдарацкой губы: от 0,02 [Степанов, 2017] до 21,9 тыс. экз./м<sup>2</sup> [Шарапова, 1995]. Биомасса изменялась в очень широких пределах – от 0,05 до 29,4 г/м<sup>2</sup>, превышая максимум ранее установленных значений: от 0,02 [Степанов, 2017] до 23,0 г/м<sup>2</sup> [Шарапова, 1995]. Минимальные значения были отмечены на торфе озера Нгарка-Нерадсалято (участок №8, см. рис. 1), максимальная биомасса – в безымянном хасырее (участок №5).

### Обсуждение результатов

#### Зообентос реки Сёяха (Мутная)

В реке обнаружено 13 видов. На всех участках встречаются олигохета *Limnodrilus hoffmeister* и рачок *Micrurorus wohlfi*. На контрольном участке выше ГКМ по численности доминируют личинки звонца *Paracladopelma* gr. *nigritula* (31 %), по биомассе – двустворки *Amesoda asiatica* (48 %) и *Sphaerium* sp. (28 %).

Ниже ГКМ существенно уменьшается видовое разнообразие зообентоса, его количество на мягком грунте снижается от 0,45 до 0,08 тыс. экз./м<sup>2</sup> и от 1,09 до 0,02 г/м<sup>2</sup>. Такая биомасса вдвое ниже минимального значения, известного для природных водотоков региона, что свидетельствует о заметном ухудшении условий обитания зообентоса на мягком грунте ниже ГКМ. Тем не менее, на мягком грунте сохраняется прежний тип сообщества с доминированием *Paracladopelma* gr. *nigritula* по численности и биомассе (56 % и 44 %, соответственно).

На твёрдом искусственном субстрате (дорожная отсыпка) ниже ГКМ отмечено всего 3 вида, но количество зообентоса восстанавливается до 0,20 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 1,91 г/м<sup>2</sup> за счёт замены потамофильного сообщества литореофильным с доминированием ручейника *Anisogamodes flavipunctatus* (40 % численности и 81 % биомассы). Класс биомассы, по шкале трофности С.П. Китаева, на мягких грунтах соответствует ультраолиготрофному уровню, на щебне – олиготрофному [Китаев, 2007].

Значения биотических индексов выше и ниже ГКМ отличаются не существенно (табл. 2).

Таблица №1

Таксономический состав зообентоса и зооперифитона в характерных водных экосистемах Бованенковско-го ГКМ: река (P), молодой хасырей (M.X), старый хасырей (C.X), молодое озеро (M.O), старое озеро (C.O).

таксоны	P	MX	CX	MO	CO	таксоны	P	MX	CX	MO	CO
	1-3	4	5,6	7	8-12		1-3	4	5,6	7	8-12
Cnidaria, Hydrozoa, Anthoathecatae, Hydridae						Diptera, Dolichopodidae					
Hydra sp.	-	+	-	-	+	Dolichopus sp.	-	-	-	-	+
Nemathelminthes, Nematoda, Enoplida, Tobrilidae						Chironomidae, Chironominae					
*Tobrilus helvetikus (Hofmann, 1914)	-	-	-	+	-	Camptochironomus tentans (Fabricius, 1805)	-	+	-	-	-
Mermitida, Mermitidae						Chironomus f. l. plumosus (Linne, 1758)	-	+	-	-	-
*Gastromermis sp.	-	-	-	+	-	*Chironomus borokensis? (Kerkis et al., 1988)	-	-	-	+	-
Annelida, Oligochaeta, Naidomorpha, Naididae						Chironomus sp. (conf. Ch. annularius Meigen, 1818)	-	+	-	+	+
*Nais elinguis Muller, 1773	-	-	-	-	+	Chironomus sp.	-	-	-	-	+
*Nais pseudobtusa Piguët, 1906	-	-	-	-	+	Cladotanytarsus gr. mancus	-	-	-	+	+
Nais variabilis Piguët, 1906	-	-	-	-	+	Dicrotendipes gr. tritonus	-	+	-	-	-
Tubificidae						Endochironomus stackelbergi Goetghebuer, 1935	-	+	+	-	-
Limnodrilus hoffmeisteri Claparede, 1862	+	+	-	-	-	Glyptotendipes glaucus (Meigen, 1818)	-	-	-	-	+
Limnodrilus profundicola (Verrill, 1871)	-	+	-	-	-	Glyptotendipes paripes (Edwards, 1929)		+	+		
Rhyacodrilus coccineus (Vejdovsky, 1875)	-	+	-	-	-	*Lipiniella prima Shilova, Kerkis et Kiknadze, 1992	-	-	-	+	-
Spirosperma ferox Eisen, 1879	-	+	-	+	+	Parachironomus varus (gr. arcuatus) (Goetghebuer, 1921)	-	-	-	-	+
Tubifex tubifex (Muller, 1773)	-	+	-	-	-	Paracladopolma gr. nigritula	+	-	-	-	-
Lumbricomorpha, Lumbriculidae						Paratanytarsus gr. tenuis	-	-	+	-	-
Lumbriculus variegatus (Muller, 1773)	-	+	-	-	-	Paratanytarsus confusus Palmen, 1960	-	+	-	-	-
Mollusca, Gastropoda, Basommatophora, Planorbidae						Paratanytarsus lauterborni (Kieffer, 1909)	-	-	-	-	+
Anisus (Torquis) laevis (Alder, 1838)	-	+	+	-	-	Polypedilum gr. exectum	-	-	-	+	-
Choanomphalus (Pseudogyraulus) rossmaessleri (A. Schmidt, 1851)	-	+	-	-	-	Sergentia gr. coracina	-	+	-	+	+
Vivipariformes, Valvatidae						Sergentia sp.	-	-	-	+	-
Cincinna (Sibirovalvata) confusa (Westerlund, 1897)	-	+	-	-	-	Stempellinella minor (Edwards, 1929)	-	-	-	+	-
Bivalvia, Luciniformes, Euglesiidae						Stictochironomus crassiforceps (Kieffer, 1922)	+	-	-	+	-
Euglesa (Casertiana) sp.	-	+	-	-	-	Tanytarsus gr. lestagei	-	+	-	+	+
Henslowiana (Arcteglesa) sp.	-	+	-	+	-	Tanytarsus sp. (conf. T. sevanicus Tshernovskij, 1949) gr. gregarius?	-	-	-	-	+
*Roseana globularis (Clessin in Westerlund, 1873)	-	+	-	-	-	Tanytarsus sp.	-	+	-	+	-
Pisidiidae						Prodiamesinae					
Pisidium amnicum (Müller, 1774)	+	-	-	-	-	Monodiamesa bathyphila (Kieffer, 1918)	+	-	-	-	+
Sphaeriidae						Diamesinae					
Amesoda (Asyociclas) asiatica (Martens, 1864)	+	-	-	-	-	Pottastia longimana Kieffer, 1922	-	-	-	+	-
Sphaerium sp.	+	-	-	-	-	Syndiamesa (syn. Tokunagayusurika) jacutica (Zvereva, 1950)	-	+	-	-	-
Arthropoda, Arachnida, Acariformes, Pionidae						Orthoclaadiinae					
*Piona coccinoides (Thor, 1896)	-	-	+	-	-	Corynoneura scutellata Winnertz, 1846	-	+	-	-	+
Lebertiidae						Cricotopus (Cricotopus) gr. fuscus	-	-	-	-	+
*Gnaphiscus ekmani S. Thor, 1913	-	-	-	+	-	Cricotopus (Isocladus) gr. laricomalis	-	+	+	-	-
Lebertia (Apolebertia) sp. (conf. L. densa Koenike, 1912)	-	-	-	+	-	Cricotopus (Isocladus) gr. silvestris	-	-	-	-	+
Lebertia (Pilolebertia) porosa S. Thor, 1990	-	-	+	-	-	Cricotopus (Isocladus) gr. obnixus	-	-	-	-	+
Malacostraca, Mysidacea, Mysidae						Cricotopus sp. (pupae)	-	-	-	-	+
Mysis oculata var. relicta Loven, 1868	+	-	-	-	-	Krenosmittia sp.	+	-	-	+	-
Amphipoda, Gammaridae						Limnophyes sp. (conf. L. septentrionalis Tshernovskij, 1949)	-	+	-	-	+
Gammarus lacustris G.O. Sars, 1867	-	-	+	-	-	Orthocladus gr. saxicola	-	-	-	-	+
*Micruropus wohli (Dybowski, 1874)	+	-	-	+	-	Orthocladus rivicola Kieffer, 1911	-	-	-	-	+
Haustoriidae						Orthocladus sp. (conf. O. frigidus Zetterstedt, 1840)	-	-	-	-	+
Pontoporeia affinis Lindström, 1855	+	-	-	-	-	Orthocladus (Pogonocladus) gr. consobrinus	-	-	-	-	+
Insecta, Collembola, Isotomidae						Paracladius sp.	-	-	-	-	+
Isotoma viridis Bourlet, 1839	+	-	-	-	-	*Parakiefferiella triquetra (Pankratova, 1970)	-	-	-	+	-
Ttichoptera, Brachycentridae						Psectrocladius fabricius Zelentsov, 1980	-	-	-	-	+
Micrasema gr. gelidum	-	-	+	-	+	Psectrocladius zetterstedti Brundin, 1949	-	+	+	+	+
Limnephilidae						Pseudosmittia sp.	-	-	-	-	+
Anisogamodes flavipunctatus (Martynov, 1914)	+	-	-	-	-	Tokunagayusurica jacutica (Zvereva, 1950)	-	-	-	-	+
Grensia praeterita (Walker, 1852)	-	-	+	-	-	Tanypodinae					
Limnephilus borealis (Zetterstedt, 1840)	-	-	-	+	-	Ablabesmyia gr. monilis	-	+	-	+	-
Limnephilus sp.	-	-	-	-	+	Procladius (Holotanypus) choreus (Meigen, 1804)	-	+	-	-	+
Phryganeidae						*Procladius (Holotanypus) nigriventris Kieffer, 1924	-	-	-	+	-
*Agyrpnia varia Fabricius, 1793	-	+	-	-	-						

Примечания: номера обследованных участков (1-12); виды, новые для полуострова Ямал и бассейна нижней Оби севернее р. Северная Сосьва (\*).



Число видов зообентоса (S), значения биотических индексов и класс качества воды на различных участках реки Сёяха (Мутная) в районе Бованенковского ГКМ.

№	субстрат	S	TBI	G&WI	H	EPT	D2	IB	MMIF	mMMIF
1	песок-ил	11	3-V	1,9-I	1,95	0	1-IV	0,58-I	0,25-V	0,3-IV
2	ил-детрит	4	2-V	11,1-I	0,46	0	1-IV	1,31-II	0,05-V	0,05-V
3	щебень	3	4-IV	20,0-I	1,26	1	1-IV	-	0,3-IV	0,3-IV

Индексы: TBI – Вудивисса, G&WI – Гуднайта-Уитли [ГОСТ 17.1.3.07–82]; H – Шеннона [Унифицированные..., 1983]; EPT – число видов Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera [Семенченко, 2004, 2010]; D2 – Пареле [Пареле, 1974]; IB – Балушкиной [Балушкина, 1976]; MMIF – фламандский мультиметрический [Gabriels, 2010; Семенченко, 2010]; mMMIF – модифицированный фламандский мультиметрический.

Для проведения мониторинга реки можно рекомендовать индексы Вудивисса, Пареле и фламандский мультиметрический индекс в новой модификации. Немного заниженное значение TBI относительно D2 и mMMIF на контрольном участке объясняется его большей чувствительностью к объёму выборки при малокормных грунтах.

По совокупности оценок рекомендуемых индексов качество речной воды в августе 2015 соответствовало IV классу ГОСТ, что по нашим данным на класс выше, чем в реке Надым (район г. Надым) за тот же период, и может считаться природным уровнем для данного участка. Антропогенное влияние приводит к локальному замещению фонового потамофильного сообщества литореофильным без изменения класса качества воды.

#### Зообентос водоёмов Бованенковского ГКМ

В стоячих водах обнаружен 71 вид. В водоёмах отсутствовали формы составляющие основу речного зообентоса: моллюски семейств Pisidiidae, Sphaeriidae, ручейник *Anisogamodes flavipunctatus* и звонец *Paracladopelma gr. nigritula*. Такие структурные отличия свидетельствует об относительной независимости донных сообществ термокарстовых озёр от сообществ речного русла, несмотря на географическую близость водных объектов, плоский рельеф и высокую увлажнённость разделяющей их тундры.

Минимальное количество и разнообразие озёрного зообентоса было отмечено в торфяной литорали оз. Нгарка-Нерадсаято (1 вид двустворок при 0,02 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 0,05 г/м<sup>2</sup>) и на акватории действующего песчаного карьера в литорали оз. Пелхато (2 вида, 0,18 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 0,06 г/м<sup>2</sup>). Максимальные показатели отмечены в зарастающей прибрежно-водной растительностью литорали хасыреев: до 26 видов, 7,57 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 29,0 г/м<sup>2</sup>.

#### Сукцессия зообентоса в водоёмах

Основу кормовой базы зообентоса и последующей пирамиды в арктических озёрах составляет фитобентос, достигающий значительного развития на дне или погружённой растительности (обычно на мхах). Лимитирующими факторами для него являются не столько питательные вещества, сколько наличие подходящих биотопов и освещённость [Vincent, 2008]. При равной инсоляции близко расположенных водоёмов, и высоком содержании кислорода, важное значение для пространственного распределения донных сообществ обретает распределение биотопов, отличающихся характером субстрата, что в свою очередь зависит от фазы цикла развития озера.

По нашим наблюдениям в районах Нижневартовска, Надыма, Бованенково и литературным данным [Манасыпов, 2012], цикл развития термокарстовых озёр приводит к образованию нескольких условных типов водоёмов с характерными для них биотопами. Цикл начинается с

плоскобугристого болота (этап I). Мерзлотные процессы приводят к просадке некоторых участков плоскобугристого болота и образованию мелких «эмбрионических озёр» – мочаг (этап II), с прибрежно-водной растительностью на дне, характерной для окружающей тундры (мхи, осоки, лютиковые). Дальнейшее углубление и расширение водоёма за счёт таяния мерзлоты приводит к образованию круглого молодого озера (этап III) с водой гуминового цвета и заиленным дном, где встречаются гидрофиты. У одного берега таких озёр тундровая растительность перемежается полупогружёнными водными зарослями (обычно хвоши), у другого начинается отложение торфа, появляются покрытые тундровой растительностью сплавины. Старые озёра (этап IV) имеют илистое дно, более тёмный цвет, нередко соединяются между собой. Из-за большой площади здесь наиболее выражены ветро-волновые процессы. По урезу воды у одного берега могут возникать песчаные пляжи, разделяющие береговую и полупогружённую водную растительность, а у другого берега – мощные отложения торфа. Растущее озеро соприкасается с рекой или другим водоёмом, сбрасывает воду и мелеет, разделяясь на торфяные отложения и серповидный водоём – молодое хасырей (этап V). Илесто-детритное дно хасырея постепенно зарастает полупогружённой растительностью, берега – тундровой. В результате мерзлотного пучения старый хасырей (этап VI) мелеет и зарастает тундровой растительностью, возвращаясь в стадию плоскобугристого болота (этап I).

Среди обследованных нами озёрных биотопов района БГКМ, V этапу описанного выше цикла соответствовал осоково-хвощевой берег молодого хасырея вблизи пос. Бованенково – участок №4 (см. рис. 1). Этапу VI – торфяно-детритное дно более старого хасырея западнее посёлка – №5 и погружённая тундровая растительность его зарастающего берега – №6. Временные водоёмы плоскобугристого болота, мочаги (этап I) и сплавины молодых озёр (этап II) в районе БГКМ не обследовали. Характеристике зарослевого берега молодого озера (этап II) соответствует точка №7 оз. Недормато. Более подробно исследованы биотопы старых озёр (этап III): торфяные отложения оз. Нгарка-Нерадсаято – №8, илесто-детритное дно зарослевого берега оз. Пелхато – №11, полупогружённые заросли осоки в нём – №12. Обследованы участки оз. Пелхато со значительно изменённой экосистемой на месте действующего песчаного карьера – №9 и заиляющееся дно вблизи него – №10.

Песчаное дно карьера населяют мелкие личинки звонцов, преимущественно подсемейства Orthoclaadiinae, что характерно для первичной сукцессии. На заиляющемся участке вблизи карьера возрастает их видовое разнообразие при минимальном для исследуемого района количестве общего зообентоса, соответствующего ультраолиготрофному уровню [Китаев, 2007]. Основу сообщества составляют Orthocladius sp. (conf. frigidus) (табл. 3).

**Зообентос озёрных биотопов в районе Бованенковского ГКМ: доминирующие виды, численность (N, тыс. экз./м<sup>2</sup>), биомасса (B, г/м<sup>2</sup>), число видов (S).**

тип водоёма	субстрат	№	N-доминант	B-доминант	N	B	S
песчаный карьер	песок	9	Orthocladius sp., 35 %	Chironomus sp., 15 %	0,22	0,22	4
песчаный карьер	песок-детрит-ил	10	Orthocladius sp., 41 %	Orthocladius sp., 38 %	0,21	0,04	9
молодое озеро	ил-детрит-торф	7	Cladotanytarsus gr. mancus, 35 %	Chironomus sp., 27 %	2,45	1,23	25
старое озеро	ил-детрит	11	Chironomus sp., 29 %	Chironomus sp., 84 %	3,67	2,16	18
старое озеро	осока	12зф	Cricotopus gr. fuscus, 76 %	Cricotopus gr. fuscus, 62%	–	–	14
старое озеро	торф	8	Henslowiana sp., 100 %	Henslowiana sp., 100 %	0,02	0,05	1
молодой хасырей	ил-детрит	4	Chironomus sp., 67 %	Chironomus sp., 50 %	3,47	9,76	31
старый хасырей	торф-детрит	5	Glyptotendipes paripes, 62 %	Glyptotendipes paripes, 56 %	4,90	29,04	10
старый хасырей	мох	6 зф	Gammarus lacustris, 46 %	Gammarus lacustris, 75 %	–	–	7

На илисто-детритном дне молодого озера отмечено богатое сообщество, включающее 26 видов: олигохет, мелких двустворок, гаммарид, клещей, ручейников семейства Limnephilidae и звонцов с преобладанием подсемейства Chironominae. Доминирующий комплекс возглавляют звонцы *Chironomus sp. (conf. annularius)* и *Cladotanytarsus gr. mancus*, по биомассе субдоминируют двустворки семейства Euglesiiidae, общая биомасса соответствует ультраолиготрофному уровню.

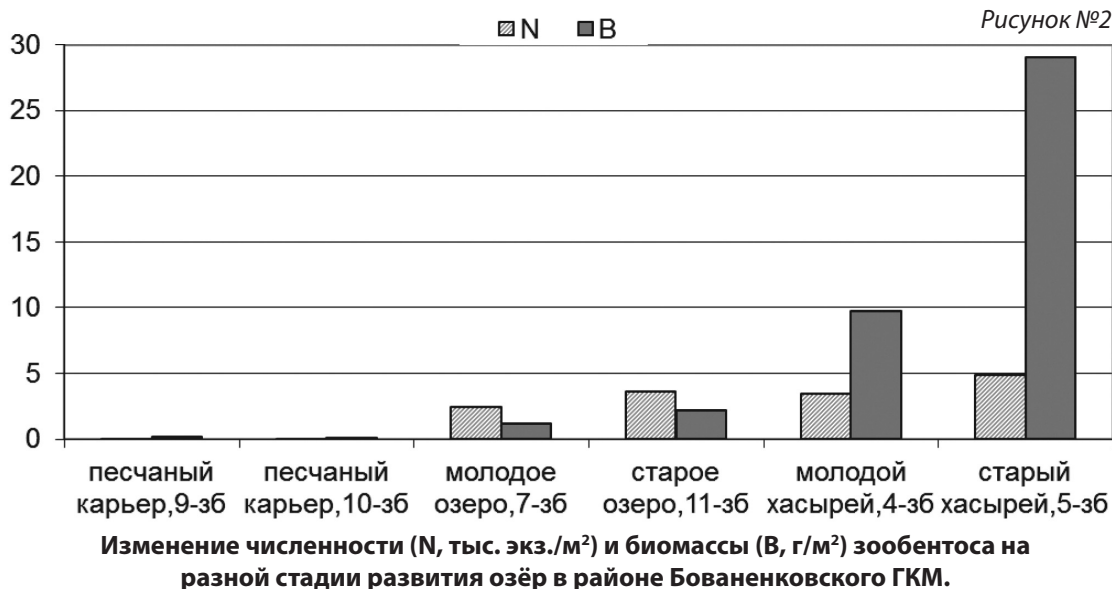
Аналогичный биотоп старого озера населён меньшим числом видов (18), но в большем количестве с биомассой уже олиготрофного уровня. Доминирующий комплекс по-прежнему возглавляют звонцы *Chironomus sp. (conf. annularius)* и *Cladotanytarsus gr. mancus*, но вблизи зарослей осоки наблюдается существенное влияние зарослевой фауны: присутствуют гидры, олигохеты семейства Naididae, число видов Orthoclaadiinae достигает уровня Chironominae. Зооперифитон этого участка представлен гидрами, олигохетами, ручейниками, мушками Dolichorodidae и звонцами с преобладанием Orthoclaadiinae, которые доминируют в этом сообществе (лидирует *Cricotopus gr. fuscus*).

На торфяных отвалах старого озера обнаружены только единичные экземпляры мелкой двустворки *Henslowiana sp.* с биомассой ультраолиготрофного

уровня, возможно выброшенные сюда с илистого дна во время шторма. По нашим предыдущим наблюдениям на оз. Самотлор и на сплавиных озёрах г. Надым, в донных отложениях торфа и на его прибрежных отвалах зообентос отсутствует, что характеризует подобные биотопы как «дистрофные».

На илисто-детритном дне молодого хасырея наблюдается сообщество, близкое по видовому составу и структуре к сообществам аналогичных биотопов молодого и старого озёр: по числу видов преобладают звонцы с подсемейством Chironominae, доминирует тот же *Chironomus sp. (conf. annularius)*. Присутствуют гидры, олигохеты, брюхоногие и двустворчатые моллюски, ручейники, звонцы. Более лимнофильный характер сообщества по сравнению с озёрами предыдущих циклов выражается, помимо преобладания Chironominae, в большем разнообразии олигохет с преобладанием Tubificidae и появлении брюхоногих моллюсков. Видовое разнообразие здесь максимальное (31 вид), а количество общего зообентоса достигает β-мезотрофного уровня.

Дно старого хасырея, зарастающее у берегов тундровой растительностью поверх торфяных отложений, очень богато мхом и мелким детритом, что приводит к переходу донного сообщества с хирономидного типа



(на предыдущих стадиях) на гаммарусовый и, соответственно, к значительному увеличению количества общего зообентоса при понижении видового разнообразия (рис.2). На дне водоёма гаммарусы являются субдоминантами по численности и биомассе, в зарослях доминируют.

На грунте этого участка обитают брюхоногие (Planorbidae), один вид гаммаруса, клещи и звонцы, преобладающие по числу видов. В близком по составу зооперифитонном сообществе к ним добавляются ручейники, разнообразие звонцов уменьшается. В зарослях мха доминирует рачок *Gammarus lacustris*, субдоминирует катушка *Anisus (Torquis) laevis*. На грунте *Gammarus lacustris* является субдоминантом, а лидируют красные личинки звонца *Glyptotendipes paripes*. Это наиболее продуктивное сообщество с биомассой общего зообентоса β-эвтрофного уровня.

**Оценка качества воды водоёмов Бованенковского ГКМ.**

Согласующуюся между собой оценку качества воды показали индексы Вудивисса (TBI) и модифицированного фламандского мультиметрического индекса (mMMIF) (табл. 4, рис. 3), что позволяет проследить изменение условий для зообентоса в зависимости от этапа развития термокарстовых озёр и рекомендовать эти индексы для мониторинга водоёмов Бованенковского ГКМ. Индекс Вудивисса ранжируется по 6 классам качества воды по ГОСТ и поэтому является более чувствительным, чем 5-балльный mMMIF. Но последний даёт более надёжную оценку, особенно при небольших выборках, поскольку рассчитывается по пяти равно взвешенным метрикам, имеет больший список учитываемых таксонов и придаёт больший вес единичным экземплярам.

Таблица № 4

**Значения биотических индексов и класс качества воды в озёрах Бованенковского ГКМ.**

№	TBI	G&WI	H	FBI	EPT	D2	IB	MMIF	mMMIF
9	2-V	0,0-I	0,56	-	0	-	0,41-I	0,10-V	0,10-V
10	2-V	0,0-I	1,16	-	0	-	0,2-I	0,15-V	0,15-V
7	5-III	0,7-I	4,17	6,14-IV	1	0,50-II	0,76-I	0,40-IV	0,40-IV
8	0-VI	0,0-I	0,00	-	0	-	-	0,00-V	0,10-V
11	2-V	6,4-I	3,31	6,78-V	0	0,76-III	1,36-I	0,25-V	0,25-V
12 зф	5-III	-	-	-	2	-	-	-	0,45-IV
4	7-II	3,1-I	1,52	7,33-V	2	0,33-II	3,54-II	0,45-IV	0,55-III
5	5-III	0,0-I	2,00	6,78-V	0	-	3,24-II	0,3-IV	0,30-IV
6 зф	6-III	-	-	-	2	-	-	-	0,50-III

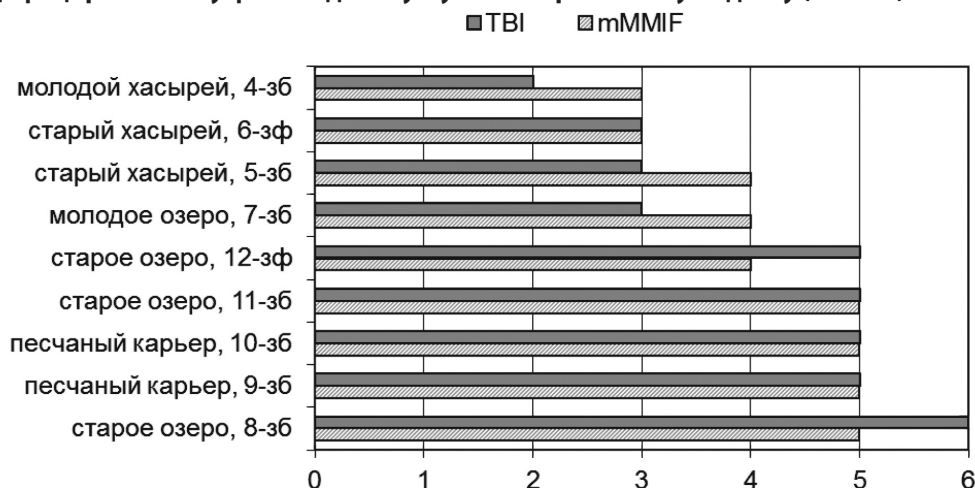
Индексы: TBI – Вудивисса, G&WI– Гуднайта-Уитли [ГОСТ 17.1.3.07–82]; H – Шеннона [Унифицированные..., 1983]; FBI – Family Biotic Index, EPT – число видов Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera [Семенченко, 2004, 2010]; D2 – Пареле [Пареле, 1974]; IB – Балушкиной [Балушкина, 1976]; MMIF – фламандский мультиметрический [Gabriels, 2010; Семенченко, 2010]; mMMIF – модифицированный фламандский мультиметрический.

Худшие для зообентоса условия, соответствующие VI классу качества воды по ГОСТ, наблюдаются на торфяных отложениях старого озера Нгарка-Нерадсалято. Участки старого озера Пелхато, включая песчаный карьер, оцениваются V классом. Условия в старом хасы-

рее и молодом озере Нгарка соответствуют III классу качества воды, что на класс выше, чем в реке Сёяха (Мутная). Наилучшие для зообентоса условия, соответствующие II классу ГОСТ, наблюдаются в молодом хасы-

Рисунок № 3

**Класс качества воды на озёрных участках Бованенковского ГКМ по индексу Вудивисса (TBI, 6 классов) и модифицированному фламандскому мультиметрическому индексу (mMMIF, 5 классов).**



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разнотипных водных экосистемах района Бованенковского ГКМ обнаружено 79 видов зообентоса и зооперифитона, включая 13 новых для полуострова Ямал и бассейна нижней Оби севернее реки Северная Сосьва.

Количество зообентоса реки Сёяха (Мутная) изменялось в пределах 0,075–0,45 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 0,024–1,91 г/м<sup>2</sup>. Количество зообентоса в стоячих водоёмах – 0,02–4,90 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 0,05–29,4 г/м<sup>2</sup>. Установлен новый максимум биомассы зообентоса для озёрных биотопов южного и среднего Ямала в бассейне Байдарацкой губы.

В разновозрастных термокарставых озёрах района исследования наблюдается сукцессионное изменение лимнофильного донного сообщества хирономидного типа, отличного от потамофильного сообщества реки Сёяха (Мутная). По мере старения озёр и накопления торфа качество среды для зообентоса ухудшается. При этом на зарастающих участках уменьшается видовое разнообразие зообентоса, но его количество растёт согласно увеличению трофности в ряду «молодое озеро – старое озеро – молодой хасырей – старый хасырей», исключая дистрофные участки торфяных отложений. После сброса воды и образования молодого хасырея качество среды резко улучшается, трофность продолжает расти, а донное сообщество достигает пика видового разнообразия. При переходе к стадии «старый хасырей» происходит эвтрофикация водоёма и замещение богатого видами сообщества хирономидного типа на менее разнообразное, но наиболее продуктивное сообщество гаммарусового типа.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**ГОСТ 17.1.3.07-82.** Охрана природы. Гидросфера: Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – М.: Изд-во стандартов. – 1982. – 15с.

**Балушкина Е.В.** Хирономиды как индикаторы степени загрязнения воды // Методы биологического анализа пресных вод. Л., 1976. – С.106-118

**Богданов В.Д.** Аспекты изучения экосистемы реки Маньи: Препринт / В.Д. Богданов, Л.А. Добринская, А.В. Лугаськов, М.И. Ярушина, О.А. Госькова, С.М. Мельниченко, Ю.Г. Смирнов, Л.Н. Степанов // Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. – 70с.

**Богданов В. Д.** Ретроспектива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале / В.Д. Богданов, Е.Н. Богданова, О.А. Госькова, И.П. Мельниченко – Екатеринбург, 2000. – 88с.

**Богданов В.Д.** Проблемы охраны биоресурсов при обустройстве Бованенковского газоконденсатного месторождения / В.Д. Богданов, Е.Н. Богданова, И.П. Мельниченко, Л.Н. Степанов, М.И. Ярушина // Экономика региона. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2012. № 4. – С.68–79.

Предложена региональная модификация фламандского мультиметрического индекса. Модифицированный индекс (mMMIF) во всех обследованных биотопах показывает адекватные индексу Вудивисса результаты и позволяет проводить мониторинг не только по отечественному, но и по европейскому стандарту. Индексы Вудивисса и mMMIF можно рекомендовать для оценки водоёмов района БГКМ. Для оценки реки Сёяха (Мутная) дополнительно рекомендуется использовать олигохетный индекс Пареле.

Негативное антропогенное воздействие на донные сообщества отмечены в реке ниже ГКМ и на оз. Пелхато. Наличие в рипали реки щебневой дорожной отсыпки приводит к локальному замещению фонового потамофильного сообщества литореофильным без изменения класса качества воды (IV класс, ГОСТ 17.1.3.07-82.). Наибольшее угнетающее воздействие оказывает изъятие грунта при добыче песка в оз. Пелхато. Вблизи карьера начинается восстановление сообщества в виде первичной сукцессии хирономидного типа с минимальным для района исследований количеством общего зообентоса. Качество воды оз. Пелхато оценивается V классом. Наилучшие для зообентоса условия и самый высокий класс качества воды (II) наблюдался в молодом хасырее. В старом хасырее и оз. Недормато качество воды соответствует III классу.

Для выяснения закономерностей развития и пространственного распределения донных сообществ в термокарстовых озёрах необходимо продолжить исследование природных водоёмов в районе БГКМ и на других участках полуострова Ямал, в том числе на этапе цикла «старых хасырей – молодое озеро».

**Горбачкий Г.В.** Физико-географическое районирование Арктики. Ч.I. Полоса материковых тундр. Л., 1967. – 136 с.

**Зарубина Е.Ю.** Видовое разнообразие и структура растительного покрова разнотипных водоемов и водотоков территории Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения (полуостров Ямал) // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. Вып. 2 (91). 2016. – С. 50-55.

**Иоффе Ц.И.** Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Изв. ВНИИ-ОРХ. Т. 25, вып. 1. 1947. – С.113-161.

**Китаев С.П.** Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395с.

**Манасыпов Р.М.** Особенности элементного состава озерных вод и макрофитов термокарстовых экосистем Западной Сибири / Р.М. Манасыпов, С.Н. Кирпотин, О.С. Покровский, Л.С. Широкова // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2012. № 3 (19). – С.186-198

**Определитель насекомых** Дальнего Востока в шести томах. Т. VI. Двукрылые и блохи. Ч. 4. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 936с.



**Определитель пресноводных** беспозвоночных России и сопредельных территорий / серия, Т. II-VI. – СПб.: Наука, 1997-2006.

**Панкратова В.Я.** Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipididae) / В.Я. Панкратова. – Л.: Наука – 1972а. – 296с.

**Панкратова В.Я.** Личинки и куколки комаров подсемейства Orthoclaadiinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipididae) / В.Я. Панкратова. – Л.: Наука – 1972б. – 345с.

**Панкратова В.Я.** Личинки и куколки комаров подсемейства Tanypodinae и Podonominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipididae) / В.Я. Панкратова. – Л.: Наука – 1972в. – 296с.

**Пареле Э. А.** Олигохетофауна устьевого района реки Даугава в условиях загрязнения // Факторы самоочищения устьевого района реки Даугава. - Рига : Зинатне, 1974. – С.106-121

**Палатов Д.М.** Чертопруд М.В. Реофильная фауна и сообщества беспозвоночных тундровой зоны на примере Южного Ямала / Д.М. Палатов, М.В. Чертопруд // Биология внутренних вод. 2012. № 1. – С.23-32.

**Попов П.А.** Адаптация гидробионтов к условиям обитания в водоёмах Субарктики – на примере экологии рыб в водоёмах Субарктики Западной Сибири / Учебное пособие. Новосибирск: НГУ, 2012. – 255с.

**Пыстина Н.Б.** Исследования гидрохимических характеристик водных объектов в районе Бованенковского НГКМ / Н.Б. Пыстина, А.В. Баранов, Е.Е. Ильякова, К.Л. Унанян // Вести газовой науки: Охрана окружающей среды, энергосбережение и охрана труда в нефтегазовом комплексе: инновации, технологии, перспективы. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2013. – № 2 (13). – С. 107-112.

**Руководство** по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. – СПб.: Гидрометеиздат – 1992. – 318 с.

**Семенченко В.П.** Принципы и системы биоиндикации текущих вод / В.П. Семенченко. – Минск: Орех, 2004. – 125с.

**Семенченко В.П.** Экологическое качество поверхностных вод / В.П. Семенченко, В.И. Разлуцкий. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 329с.

**Степанов Л.Н.** Влияние горных разработок на донную фауну р. Хобе-Ю (Приполярный Урал) // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. Вып. 1(63). 2009. – С.19-28.

**Степанов Л.Н.** Зообентос водоемов бассейна реки Харбей / Биота Ямала и проблемы региональной экологии // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. Вып. 1(38). 2006. – С.77-84.

**Степанов Л.Н.** Зообентос водоёмов и водотоков бассейна реки Яраяха (Южный Ямал, Ямало-Ненецкий автономный округ) // Фауна Урала и Сибири. 2017. № 1. – С.116-130

**Степанов Л.Н.** Зообентос водоемов и водотоков Среднего Ямала (бассейн Байдарацкой губы) // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. Вып. 8(60). 2008. С.60–75.

**Степанов Л.Н.** Зообентос малых рек арктических тундр Ямала // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана: Материалы II Всероссийской школы-конференции, 18-22 ноября, г. Борок. Ярославль: Филигрань, 2014. Т. II. – С.359-361.

**Степанов Л.Н.** Зообентос р. Лонготъеган / Экологические исследования на Ямале: итоги и перспективы (сборник научных статей) // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. Вып. 1(32). 2005.– С.61-67.

**Степанова В.Б.** Макрозообентос Нижней Оби / Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Тюмень, 2009. № 9. – С.155-162

**Унифицированные** методы исследования качества вод. Часть III. Методы биологического анализа - М: Секретариат СЭВ, 1983. – 371с.

**Шарапова Т.А.** Фауна водных беспозвоночных // Природная среда Ямала, Т. 1. Тюмень: Институт проблем освоения Севера СО РАН, 1995. – С.103-108

**Шарапова Т.А.** Фауна перифитона водотоков южной части Ямала // Природная среда Ямала, Т. 3. Тюмень: Институт проблем освоения Севера СО РАН, 2000. – С.73-88

**Gabriels W.** et al. Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders (MMIF) for biological assessment of rivers and lakes in Flanders (Belgium) / Wim Gabriels, Koen Lock, Niels De Pauw, Peter L.M. Goethals // limnologica 40 (2010). – P.199-207

**Vincent W.F.** Polar Lakes and Rivers. Limnology of Arctic and Antarctic Aquatic Ecosystems / Warwick F. Vincent and Johanna Laybourn-Parry. – Oxford university press, 2008. – 327р.

**Поиск** по данным государственного водного реестра. Река Сё-Яха 20.01.2017. [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://textual.ru/gvr/index.php?card=198917&bo=0&rb=0&subb=0&hep=0&wot=0&name=%D1%B8-%DF%F5%E0&loc>

*Цветаева Мария Анатольевна*  
студентка Факультета международных отношений СПбГУ

*Ермолина Марина Анатольевна*  
к.ю.н., доцент кафедры мировой политики СПбГУ

*М.А. Tsvetaeva, М.А. Ermolina*

## МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ В ИНТЕРЕСАХ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

## INTERNATIONAL STRATEGY FOR SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT FOR THE YAMAL-NENETS AUTONOMOUS DISTRICT

**Аннотация.** В статье рассматривается социально-экономический ракурс международной стратегии устойчивого развития городов в Ямало-Ненецком автономном округе. Авторы акцентируют внимание на положительном опыте европейских стран по применению передовых экологически приемлемых технологий применительно к реализации стратегии устойчивого развития в Ямало-Ненецком автономном округе и перспективах международного сотрудничества в указанной сфере.

**Abstract.** The article examines the socio-economic perspective of the international strategy for sustainable urban development in the Yamal-Nenets Autonomous District. The authors focus on the positive experience of European countries in the application of advanced environmentally acceptable technologies in relation to the implementation of the strategy of sustainable development in the Yamal-Nenets Autonomous District and the prospects for international cooperation in this area.

**Ключевые слова:** Ямало-Ненецкий автономный округ, устойчивое развитие городов, экологически чистые технологии, социально-экономическая политика.

**Keywords:** Yamal-Nenets Autonomous District, sustainable urban development, environmentally friendly technologies, socio-economic policy.

Арктический регион России – это стремительно развивающаяся и богатая ресурсами территория. Ямало-Ненецкий автономный округ занимает ключевое место в развитии всей арктической зоны Российской Федерации. В «Прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года»<sup>1</sup> Ямало-Ненецкий автономный округ обозначен как основной газодобывающий регион страны. Запуск таких масштабных проектов, как «Ямал СПГ», строительство морского порта и аэропорта «Сабетта», а также работающие на Ямале более 60 энергетических компаний (крупнейшие из них: «Газпром», «Роснефть», «Лукойл», «НОВАТЭК», «Газпром нефть», «Транснефть», французская компания Total, китайская CNPC, Фонд «Шелковый путь») привлекают профессионалов не только России, но и международных специалистов, тем самым стимулируют приток жителей в арктические города.

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа расположено восемь городов, шесть из которых являются ресурсными центрами (города Ноябрьск, Новый Уренгой, Надым, Муравленко, Губкинский, Тарко-Сале), город Лабытнанги формировался как перевалочная база для завоза оборудования, строительных материалов и т.д., город Салехард — окружная столица, выполняет в основном административно-управленческие функции. По численности населения шесть из восьми городов относятся к малым городам, два города (г. Новый Уренгой и г. Ноябрьск) к большим, с населением более 100 тысяч человек<sup>2</sup>. Будучи включенной в повестку дня мирового сообщества и получив широкое распространение в европейских странах<sup>3</sup>, стратегия устойчивого развития го-

<sup>2</sup> Колесников Р.А., Сухова Е.А. Современное социально-экономическое состояние городов Ямало-Ненецкого автономного округа и пути их инновационного развития // Арктика и Север. 2017. № 26. С. 117-125.

<sup>3</sup> Ермолина М.А., Кирьянов И.В., Кочегарова Е.Д. Устойчивое развитие современного города: международно-правовые аспекты и политика / Проблемы развития экономики и

<sup>1</sup> <http://www.consultant.ru/cons/cgi/onlinec-gi?req=doc&base=LAW&n=144190&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.17164904115741209#08598986940028184>

родов на сегодняшний день становится как никогда актуальной для Российской Федерации. В своем Послании к Федеральному Собранию от 1 марта 2018 года Владимир Владимирович Путин предложил «развернуть масштабную программу пространственного развития России, включая развитие городов и других населённых пунктов, и как минимум удвоить расходы на эти цели в предстоящие шесть лет»

<sup>4</sup>.Было также подчеркнуто что, «обновление городской среды должно базироваться на широком внедрении передовых технологий и материалов в строительстве, современных архитектурных решениях, на использовании цифровых технологий в работе социальных объектов, общественного транспорта, коммунального хозяйства».

Ямало-Ненецкий автономный округ является наиболее активным реализатором приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды». Как указано на сайте Правительства РФ, ключевая цель проекта состоит в том, чтобы обеспечить комплексное развитие современной городской инфраструктуры на основе единых подходов. Для выполнения такой амбициозной и необходимой задачи необходимо не только опираться на свои силы, но и задействовать международный опыт. И такой опыт есть у наших северных соседей, шведская модель устойчивого развития городов – SymbioCity.

Основная идея этой концепции заложена в ее названии, которое состоит из двух частей: Symbiosis — «симбиоз» и City — «город». Один из примеров воплощения этой идеи – это городское хозяйство Стокгольма. Европейская комиссия в 2010 году присвоила именно Стокгольму титул «зеленой столицы Европы». Созванный в 1972 году Конгресс ООН, посвященный вопросам защиты окружающей среды от антропогенного воздействия, прошел именно в Стокгольме. В этот период фактически не было альтернативы нефти как энергоносителя, однако начало нефтяного кризиса в 1973 году подтолкнуло к поиску решений, позволяющих снизить зависимость от ископаемого топлива и одновременно повысить качество жизни в городе. Внедрение таких решений энергетической эффективности позволило за 28 лет сократить выбросы углекислого газа в Швеции почти на 40 процентов.

В шведском городе Вэксхе (Vaxjö) городская программа энергосбережения началась с установки в нескольких домах счетчиков тепла и электроэнергии, которые позволяли увидеть, сколько денег в данный момент тратится на энергоресурсы в конкретной квартире. Этого оказалось достаточно, чтобы потребление энергии в этих домах снизилось на 35 %.

Шведские специалисты нашли такой способ: шламы бытовых канализационных стоков и биологически разлагаемый мусор используются для производства биогаза, который, в свою очередь, преобразуется в тепловую энергию, а также в топливо для городских автобусов, му-

соровозов и личных автомобилей. В результате отходы превращаются в ценное энергетическое сырье, станции водоочистки становятся поставщиками энергии, а также уменьшается энергопотребление, снижается экологическая нагрузка на окружающую среду, что представляется особенно ценным в такой чувствительной и важной для всего экобаланса Земли зоне как Арктика. Таким образом, в Швеции в единую систему объединили водоснабжение и водоочистку, энергетику, общественный транспорт и управление отходами. В Швеции на свалку идет лишь 3 % от всего мусора, все остальное так или иначе перерабатывается, и этот опыт был бы полезен и для России.

В стокгольмском районе Хаммарбю Шестад (Hammarby Sjöstad), построенном по концепции SymbioCity, план застройки изначально включал в себя идею синергического объединения всех отраслей городского хозяйства. В результате уровень экологического стресса в этом районе на 40 % ниже, чем в среднем по столице страны.

Шведский опыт показывает: 95 % бытового мусора можно использовать для генерации энергии и выработки вторсырья, 75 % всего мусора (не только бытового) вполне пригодно для дальнейшей службы человечеству. В энергию превращается и сбрасываемая в канализацию органика, из таких отходов вырабатывается биогаз с большим содержанием метана, а затем и биотопливо для муниципального транспорта. Пропаганда в этом направлении ведется в Швеции многие годы, и если еще в восьмидесятых годах о такой системе сортировки не было и речи, то сегодня десяток мешков для различных видов мусора — обыденность для любой шведской городской квартиры. В последние годы активно внедряются автоматизированные системы сбора ТБО, во многих домах уже есть вторая канализация — подземный мусоропровод. Одновременно повышается и общий культурный уровень, в крупных городах стало значительно чище.

Параллельно с совершенствованием системы сбора отходов в Швеции внедрялись и другие экологические технологии<sup>5</sup>. К примеру, считается, что сжигать мусор чрезвычайно вредно. Но это не так, когда технологии учитывают экологические ограничения. В крупных городах довольно много домов обеспечивается теплом с помощью системы центрального отопления, которое выработано посредством сжигания мусора. Шведы считают, что такое отопление вдвое эффективнее поквартирного, кроме того, на заводе удается отфильтровать 99 % вредных веществ, образовавшихся при сжигании мусорного топлива. Только переход на централизованное теплоснабжение сократил национальные выбросы CO<sub>2</sub> на четверть.

Совершенно очевидно, что реализация столь сложных инфраструктурных проектов была бы невозможна

общества Ермолина М.А., Кирьянов И.В., Кочегарова Е.Д., Ксенофонтова Т.Ю., Лысоченко А.А., Мингалев Ж.А., Ключко Е.Н., Новиков В.С., Данилов Г.В., Рочев К.В. St. Louis, 2013. С. 7-27.

<sup>4</sup> Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 01.03.2018 г. Москва. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_291976/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291976/)

<sup>5</sup> Григорьева В.В. Актуальность изучения экоиноваций в инновационном менеджменте в контексте международного сотрудничества в интересах устойчивого развития // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2015. № 7. С. 49-54.

без объединения усилий государства и бизнеса. Шведское правительство поддерживает данный проект на уровне муниципалитетов, которые в Швеции имеют широкие полномочия и возможности и объединены в Шведскую ассоциацию местных органов власти и регионов (SALAR). Они в значительной степени финансируют себя за счет местных и муниципальных налогов и сборов, выплачиваемых гражданами за различные услуги. Налоги взимаются в процентах от дохода жителей. Муниципалитеты, окружные советы и регионы определяют свои собственные налоговые ставки. Мероприятия также финансируются в определенной степени государственными грантами. Средняя общая налоговая ставка составляет 30 процентов. Примерно 20 процентов – в муниципалитеты и 10 процентов – в окружные советы / регионы.

Сегодня этот опыт активно используется в самых разных уголках мира, независимо от уровня развития стран, его применяющих. Помимо упоминавшегося уже Китая, где шведские компании построили два новых города, ему нашлось применение в Ирландии, Канаде, Швейцарии, Сингапуре, Южной Корее.

Популяризацией концепции SymbioCity в России занимается Шведский торговый совет (Swedish Trade Council) Посольства Швеции. Возглавляет организацию Микаэль Йохансон (Mikael Johansson). Совет оказывает консалтинговые услуги, выполняет исследования рынка, проводит семинары. В России совет ведет деятельность с 1994 года, имеет офисы в Москве, Санкт-Петербурге и Калининграде. В своем интервью Микаэль Йохансон Вестнику «ЮНИДО в России» он отметил: «Наша страна давно взяла курс на устойчивое развитие и теперь, когда уже достигнуты определенные успехи, может передать опыт и технологии другим. В России сейчас очень удачный момент для внедрения программ устойчивого развития — появляются федеральные программы энергосбережения, очистки воды, обращения с отходами. Поэтому Россия — приоритет для многих шведских заинтересованных организаций на ближайшие годы. В частности, Шведское и Российское энергетические агентства 30.03.2011 года уже подписали Меморандум о взаимопонимании в области инноваций, энергоэффективности и возобновляемых источников энергии, их совместная деятельность должна принести определенные плоды энергетике и стране в целом. Мы

уверены: шведским компаниям и организациям есть что показать и передать России, ведь у нас практикуется экономное отношение к энергии, а также у нас одна из лучших систем обращения с отходами. У программы SymbioCity есть много преимуществ, но самое главное — она масштабируема и позволяет внедрять ровно те меры, которые необходимы в данном месте. Иными словами, SymbioCity — очень гибкая система технологий и мер, способная подстроиться под потребности конкретного города»<sup>6</sup>.

Обмен этим опытом с Россией — один из важнейших приоритетов ближайшего десятилетия, поэтому вот уже несколько лет популяризацией концепции SymbioCity в России занимаются Шведский торговый совет (Swedish Trade Council) и Посольство Швеции. В партнерстве со шведскими компаниями, которые уже работают в России или стремятся выйти на российский рынок, они предлагают всем заинтересованным российским партнерам «конструктор» SymbioCity Russia, собранный специально для России. Его составные части — технологии, оборудование и услуги для реализации программ устойчивого развития, таких как: комплексные инфраструктурные решения, энергосбережение, повышение энергоэффективности, биоэнергетика и управление отходами.

Большим преимуществом является и то, что шведские технологии полностью готовы к использованию в России. Высокий уровень урбанизации, схожие климатические условия, российское законодательство в области ресурсосбережения, межправительственные договоренности о сотрудничестве в области энергосберегающих технологий, приоритетность российского рынка для шведских инвесторов — все эти предпосылки создают идеальные условия для успешной адаптации концепции SymbioCity.

Международная стратегия устойчивого развития современных городов может и должна быть реализована в Российской Федерации, и, несомненно, что такой активно развивающийся регион как Ямало-Ненецкий автономный округ достоин внедрения передовых экологических технологий для процветания и сохранения самобытной природы Арктики.

---

<sup>6</sup>SymbioCity: устойчивое развитие шведских городов // Вестник «ЮНИДО в России». 2011 №4.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

---

1. Колесников Р.А., Сухова Е.А. Современное социально-экономическое состояние городов Ямало-Ненецкого автономного округа и пути их инновационного развития // Арктика и Север. 2017. № 26. С. 117-125.

2. Григорьева В.В. Актуальность изучения экоиноваций в инновационном менеджменте в контексте международного сотрудничества в интересах устойчивого развития // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2015. № 7. С. 49-54.

3. Ермолина М.А., Кирьянов И.В., Кочегарова Е.Д. Устойчивое развитие современного города: международно-правовые аспекты и политика / Проблемы развития экономики и общества Ермолина М.А., Кирьянов И.В., Кочегарова Е.Д., Ксе-нофонтова Т.Ю., Лысоченко А.А., Мингалева Ж.А., Ключко Е.Н., Новиков В.С., Данилов Г.В., Рочев К.В. St. Louis, 2013. С. 7-27.

4. Послание Президента РФ Федеральному Собранию. Москва. 01.03.2018.

5. SymbioCity: устойчивое развитие шведских городов // Вестник «ЮНИДО в России». 2011. №4.



## НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ В БАССЕЙНЕ Р. ПУР: ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПУРОВСКОГО РАЙОНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

## SUBSOIL USE IN THE PUR RIVER BASIN: FUEL AND ENERGY RESOURCES OF THE PUROVSKY REGION AND THEIR USE

---

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассматривается современное состояние и использование топливно-энергетической базы самого экономически развитого района Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) – Пуровского. Пуровский район – это первый район в автономном округе, на территории которого в промышленных масштабах началась добыча нефти. За 50-летний период было добыто около 900 млн т этого ценного сырья. Это самое большое количество нефти, добытое на территории одного района в ЯНАО. Кроме нефти район занимает лидирующие позиции по добыче природного и попутного нефтяного газа, а также газоконденсата. Поистине жемчужиной является Уренгойское нефтегазоконденсатное месторождение, на 4/5 находящееся на территории Пуровского района. Ему нет равных по запасам природного газа не только в России, но и в мире. Поэтому Пуровский район это, прежде всего, газодобывающий район. На его территории на протяжении многих десятилетий добывается самое большое количество природного газа в России. Также Уренгойское месторождение в значительных объёмах покрывает потребности страны и в газоконденсате.

Кроме добычи углеводородов на территории района сформировались отрасли по их переработке. Здесь построены крупные газоперерабатывающие и газохимический комплексы, ориентированные на утилизацию попутного нефтяного газа, заводы по переработке газового конденсата и нефти. На попутном нефтяном газе развивается и электроэнергетика.

Несмотря на огромные объёмы добытого сырья и на высокие показатели текущей газо- и нефтедобычи, остающиеся в недрах запасы углеводородов, позволяют утверждать, что газовая и нефтяная промышленность будут развиваться на этой земле ещё ни одно десятилетие. При этом природный газ и нефть формируют современный экономический потенциал района, которому нет равных в ЯНАО.

Развитие добывающей промышленности дало импульс развитию другим отраслям экономики, транспорту и социальной сфере. На территории района возникли города, посёлки, приехали сотни тысяч людей, сформировались предприятия, составившие костяк российских компаний мирового уровня. В городах Ноябрьск, Губкинский и Муравленко, самостоятельных муниципальных образований, находящихся на территории Пуровского района, экономика также связана с нефтедобычей.

**Abstract.** The article considers the current state and use of the fuel and energy base of Purovsky region – the most economically developed region of the Yamal-Nenets Autonomous District. Purovsky region is the first region in the autonomous district where oil production commenced on an industrial scale. Over a 50-year period, about 900 million tons of this valuable raw material were produced. This is the largest amount of oil produced in the territory of one region in the Yamal-Nenets Autonomous District. In addition to oil production, the region occupies a leading position in the extraction of natural and associated petroleum gas, as well as gas condensate. The Urengoy oil and gas condensate field at 4/5 located in Purovsky region is a gem. It has no equal in natural gas reserves, not only in Russia, but also in the world. Therefore, Purovsky region is, above all, a gas producing region. The largest amount of natural gas in Russia has been produced in its territory for many decades. The Urengoy field also significantly covers the country's needs in gas condensate.

In addition to the production of hydrocarbons in the territory of the region, industries for their processing were formed. Large gas processing and gas chemical complexes oriented to utilization of associated petroleum gas and plants for processing gas condensate and oil

have been built here. Electric power is also developing on associated petroleum gas.

Despite huge volumes of extracted raw materials and high rates of current gas and oil production, hydrocarbon reserves that remain in the depths make it possible to assert that the gas and oil industry will develop here for many years. At the same time, natural gas and oil form the modern economic potential of the region, which has no equal in the Yamal-Nenets Autonomous District.

The development of the extractive industry gave impetus to the development of other sectors of the economy, transport and social sphere. In the territory of the region cities and settlements were founded, hundreds of thousands of people arrived and enterprises formed the backbone of Russian companies of world level. In the cities of Noyabrsk, Gubkinsky and Muravlenko, independent municipal units of Purovsky region the economy is also related to oil production.

**Ключевые слова:** Пуровский район, Ноябрьск, Губкинский, Муравленко, минерально-сырьевые ресурсы, нефть, природный и попутный нефтяной газ, газоконденсат, общераспространённые полезные ископаемые, добывающая промышленность, недропользователи.

**Keywords:** Purovsky region, Noyabrsk, Gubkinsky, Muravlenko, mineral resources, oil, natural and associated petroleum gas, gas condensate, common mineral resources, mining industry, subsoil users.

## Введение

Пуровский район расположен в центре ЯНАО в пределах Западно-Сибирской равнины в бассейне р. Пур. Его соседями являются: на западе – Надымский, на востоке – Тазовский и Красноселькупский районы ЯНАО, на юге – Сургутский и Нижневартовский районы ХМАО–Югры. На севере омывается водами Тазовской губы (рис. 1). Площадь района составляет 108,6 тыс. км<sup>2</sup> (15 % территории ЯНАО). По площади уступает только Тазовскому и Ямальскому районам. На его территории находится четыре самостоятельных муниципальных образования – Пуровский район и городские округа Губкинский, Муравленко и Ноябрьск.

С севера на юг район протянулся на 710 км, с запада на восток – почти на 400 км. Расстояние автотранспортом от районного центра г. Тарко-Сале до окружного г. Салехард – 510 км, до областного г. Тюмень – 985 км [8]. Почти через весь район в меридиональном направлении проложена железная дорога, связавшая многие населенные пункты с большой землей. Водным транспортом по Пуру Тарко-Сале связан с окружным центром, поселениями Пуровского и соседних районов. В Ноябрьске и Тарко-Сале имеются аэропорты, способные принимать воздушные суда некоторых типов.

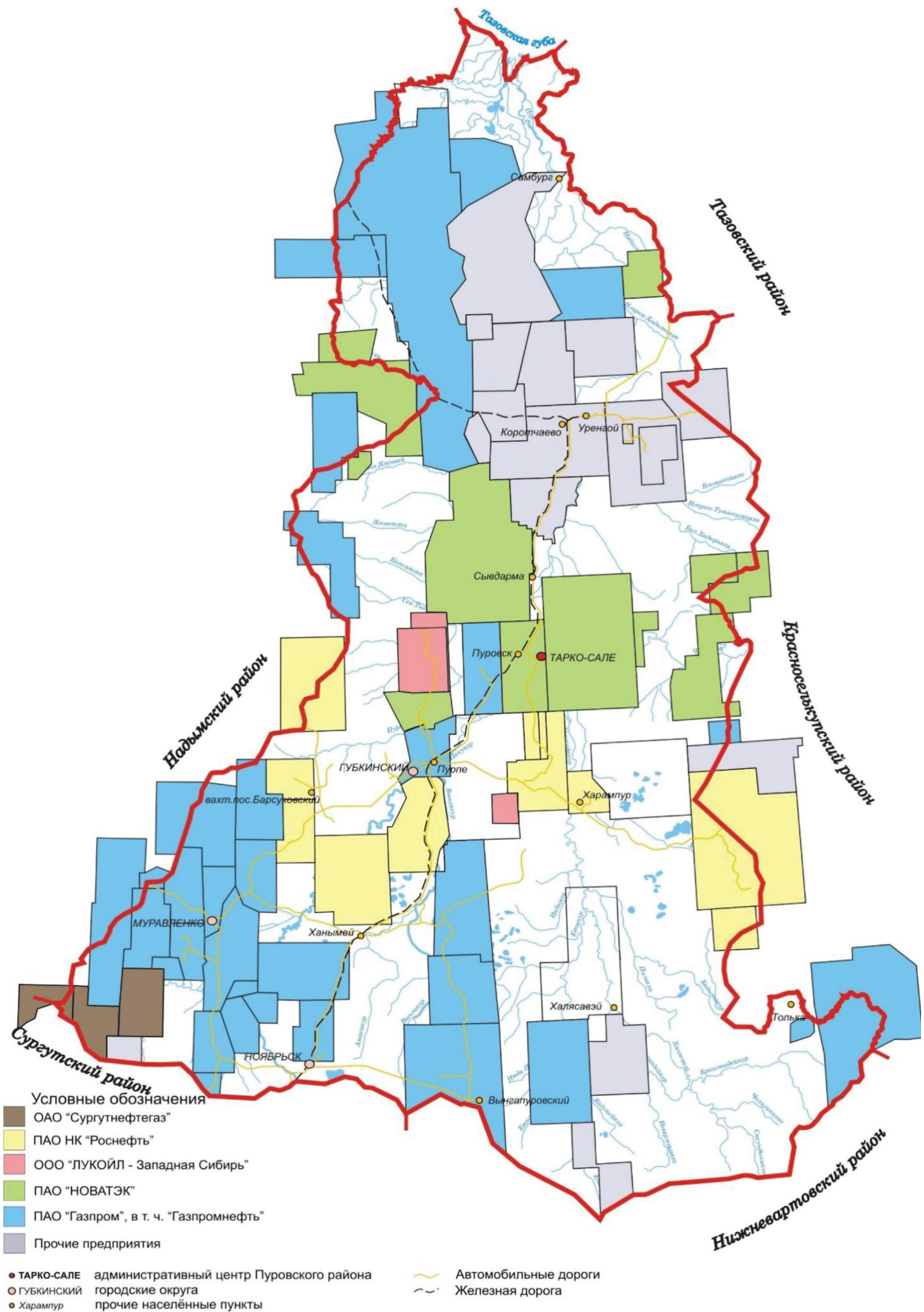
## Методология и информационная база исследования

В основу исследования положены методы: сравнительно-географический, картографический, прогнозно-аналитический, экспертной оценки ресурсного потенциала углеводородов в пределах территории Пуровского района. В этих целях автором были использованы информационные ресурсы министерств и ведомств федерального и регионального уровней, научно-исследовательских центров и первичные материалы недропользователей. Кроме того, изучены и проанализированы литературные источники. Все эти материалы были сведены в единую информационно-ресурсную базу и после систематизации их подвергнуты анализу и оценке.

В результате выполненного прогнозно-аналитического исследования установлена возможность сохранения существующих производственных мощностей по добыче и переработке углеводородного сырья в пределах Пуровского района.

### Обсуждение результатов исследования

Главное богатство района – углеводородное сырьё (природный газ, газоконденсат, нефть и попутный нефтяной газ). На 01.01.2018 г. разведано свыше 130 месторождений, среди которых 69 нефтяных, 36 – не-



**Рис. 1. Карта-схема недропользования Пуровского района**  
 Источники: составлено по: [6], официальные сайты недропользователей



фтегазоконденсатных, 14 – газоконденсатных, 8 – газонефтяных, 3 – газовых и 1 – нефтегазовое. Ряд из них находится на границе с соседними районами. По общему количеству открытых месторождений район занимает 1 место в автономном округе. Лицензионные участки занимают 80 % территории района. В распространении углеводородов есть определённая закономерность. Месторождения северной части района содержат в основном газ, южной – нефть, центральной – и то и другое.

По величине запасов большинство месторождений принадлежит к мелким (55,0 %). Далее следуют крупные (22,9 %), средние (19,8 %) и уникальные (2,3 %). К мелким месторождениям относятся 50 % газоконденсатных и почти 80 % нефтяных. Все нефтегазовые месторождения принадлежат к категории крупные. Крупных также больше среди нефтегазоконденсат-

ных (55,6 %). Уникальные месторождения встречаются только среди нефтегазоконденсатных (8,3 %) (табл. 1). Это Уренгойское, Северо-Уренгойское и Харампурское месторождения.

Потенциальные запасы по нефти и газовому конденсату оцениваются в 22,2 млрд т, газу – 22,6 трлн м<sup>3</sup> [8], или более трети ресурсного потенциала ЯНАО [7]. Данных запасов при современных темпах добычи хватит на 50–60 лет.

Активное развитие нефтяной промышленности в районе началось в 1960-е годы. Первыми на Пуровскую землю пришли геофизики. Летом 1961 г. отряд Тазовской сейсморазведочной партии проводил сейсморазведочные работы. На базе этого отряда была создана Пуровская сейсморазведочная группа партий, впоследствии Пуровская геофизическая экспедиция.

Таблица 1

**Распределение месторождений углеводородного сырья Пуровского района по категориям запасов на 01.01.2018 г.**

Тип по флюиду	Мелкие		Средние		Крупные		Уникальные	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Нефтяные	54	78,3	11	15,9	4	5,8		
Нефтегазоконденсатные	8	22,2	5	13,9	20	55,6	3	8,3
Газоконденсатные	7	50,0	6	42,9	1	7,1		
Газонефтяные	2	25,0	3	37,5	3	37,5		
Газовые	1	33,3	1	33,3	1	33,4		
Нефтегазовые					1	100,0		
Итого	72	55,0	26	19,8	30	22,9	3	2,3

Источники: составлено по: [1], материалы официальных сайтов недропользователей и периодической печати.

В 1965 г. на берегу р. Пякупур пробурена первая нефтегазоразведочная скважина. Она же стала родоначальницей открытия первого месторождения – Губкинского нефтегазоконденсатного. В том же году образовалась Тарко-Салинская нефтегазоразведочная экспедиция. В 1966 г. на берегу р. Евояха из пробуренной скважины Надымской нефтеразведочной экспедиции получен фонтан с дебитом около 7 млн м<sup>3</sup> газа в сутки. Так было открыто одно из крупнейших в мире месторождений – Уренгойское нефтегазоконденсатное.

В последующем на территории района были открыты Тарасовское, Комсомольское, Западно-Таркосалинское, Пурпейское, Харампурское и ряд других месторождений.

В 1981 г. Тарко-Салинская нефтеразведочная экспедиция была преобразована в ПО «Пурнефтегазгеология», ставшее в последующем крупнейшим геологическим предприятием на территории района. Его

создание было продиктовано необходимостью аккумуляции сил и средств для разведки нефтяных и газовых месторождений в Надым-Пур-Тазовском междуречье. В 1994 г. производственное объединение было преобразовано в открытое акционерное общество. За годы своего существования геологами предприятия было открыто порядка 60 месторождений углеводородов. Среди них Комсомольское, Тарасовское, Барсуковское, Северо-Губкинское, Вынгапурское, Восточно-Таркосалинское месторождения. Сырьевая база этих месторождений составляет 1,5 млрд т нефти, 150 млн т конденсата и 4 трлн м<sup>3</sup> газа.

В 1990-е годы, в связи с экономическими преобразованиями государство отказалось от финансирования геологоразведочных работ, поэтому перед предприятием встала проблема выживания. Для этого на предприятии началась реорганизация, позволившая ему стать многопрофильной компанией, охватывающей все стороны производства: от разведки недр до пе-

переработки и продажи нефтепродуктов. С 1991 г. ОАО «Пурнефтегазгеология» первое среди государственных геологических предприятий Западной Сибири начало разработку нефтяных месторождений и промышленную добычу нефти. Для этого был создан ряд дочерних и зависимых компаний. В этот же год было создано НГДУ «Пурнефть», ведущее добычу на лицензионных участках ОАО «Пурнефтегазгеология». В том же 1991 г. предприятие стало инициатором создания первого в ЯНАО совместного российско-американского предприятия «Геойлбент», получившего лицензии на эксплуатацию Северо-Губкинского и части Присклонового месторождений. В последующие годы Пурнефтегазгеология стала учредителем таких компаний, как ОАО «Таркосаленефтегаз», ООО «Янгпур» и ООО «Ханчейнефтегаз».

С 2002 г. ОАО «Пурнефтегазгеология» входит в состав холдинга «НОВАТЭК». Владеет двумя лицензиями на разработку нефтегазовых месторождений с ресурсами в 7 млн т нефти, 48 млн т газоконденсата и 287 млрд м<sup>3</sup> газа.

С 1966 г. ведёт свою историю и другое крупное геологическое предприятие района – ОАО «Уренгойнефтегазгеология». Оно стало правопреемником Нарыкарской нефтеразведочной экспедиции, перебазированной из Берёзова. В 1969 г. Нарыкарская нефтеразведочная экспедиция переименована в Уренгойскую с местом нахождения в п. Уренгой Пуровского района. Своё современное название Уренгойнефтегазгеология получила в 1978 году. За время своего существования предприятием открыто около 40 месторождений, в их числе Уренгойское, Харампурское, Северо-Часельское, Самбургское, Западно-Мессояхское, Восточно-Уренгойское, Северо-Есетинское и другие. В 2005 г. ОАО «Уренгойнефтегазгеология» вошла в состав группы компаний «СибНАЦ». В 2011 г. в составе ОАО «Уренгойнефтегазгеология» появился филиал «Таймырская партия глубокого бурения», базирующийся в г. Дудинка Красноярского края.

Поиском и разведкой нефтяных и газовых месторождений на территории района занимались и другие организации и предприятия: Надымская, Усть-Балыкская, Сургутская, Мегионская, Аганская, Ноябрьская, Верхне-Пуровская экспедиции, ОАО «Пурнефтегаз», ОАО «Ноябрьскнефтегаз», ОАО «Газпром» и другие.

В советский период истории почти вся нефтедобыча осуществлялась предприятиями Министерства нефтяной промышленности СССР – производственными объединениями «Ноябрьскнефтегаз» и «Пурнефтегаз». В небольших количествах нефть добывали и газовики. Максимум годового уровня добычи был достигнут в 1990 г. – 42,8 млн т, после чего началось снижение её добычи. Более 2/3 нефтедобычи приходилось на АО «Ноябрьскнефтегаз» (25,6 млн т) и почти всё оставшееся на АО «Пурнефтегаз» (9,3 млн т) [8].

История Ноябрьскнефтегаза началась в 1973 г., когда буровики из Сургутской геологоразведочной экспедиции в октябре открыли Холмогорское ме-

сторождение. В феврале 1975 г. приказом по НГДУ «Сургутнефть» была создана специальная служба для его разработки. В последующие годы по соседству с Холмогорским месторождением была открыта целая группа месторождений, впоследствии получивших название Ноябрьская группа. Для разработки новых месторождений в 1981 г. в составе Главтюменьнефтегаза было создано ПО «Ноябрьскнефтегаз» с местонахождением в посёлке городского типа Ноябрьск Пуровского района Тюменской области. В его состав вошли НГДУ «Холмогорнефть», Холмогорское УБР, Ноябрьская база производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования, Ноябрьская центральная база производственного обслуживания по прокату и ремонту нефтепромыслового оборудования и другие предприятия, ранее входившие в состав ПО «Сургутнефтегаз», а также НГДУ «Заполярьефть», принадлежавшее ПО «Нижневартовскнефтегаз». В 1980-е годы ПО «Ноябрьскнефтегаз» ввело в разработку ряд новых месторождений к северу от Ноябрьска. Для их освоения были образованы два новых НГДУ «Суторминскнефть» (1982) и «Муравленковскнефть» (1985). Планы Правительства СССР были грандиозные: к началу нового столетия обеспечить годовую добычу в 150 млн т нефти.

Под эти объёмы были созданы города Ноябрьск, Муравленко, Губкинский, посёлки Ханымей и Вынгапуровский (сейчас микрорайон Ноябрьска). Планировалось также открыть три аэропорта, но построили только в Ноябрьске, потому что спустя какое-то время стало ясно, что таких объёмов нефти здесь не будет. Тем не менее на пике при численности коллектива 53 тыс. чел. Ноябрьскнефтегаз добывал 42 млн т нефти, а в 1987 г. предприятие добыло первые 100 млн т.

Судьбоносный поворот в развитии предприятия наступил в начале 1990-х годов. В 1992 г. Минтопэнерго и Правительством РФ было принято решение о создании в России нефтяных компаний. В 1995 г. была создана НК «Сибнефть», куда вошли ОАО «Ноябрьскнефтегаз», ОАО «Омский НПЗ», ОАО «Ноябрьскнефтегазгеофизика» и ОАО «Омскнефтепродукт». Компания была зарегистрирована в Омске.

Через 10 лет, осенью 2005 г. основным акционером Сибнефти стал Газпром. В мае 2006 г. компания была переименована в «Газпром нефть», а 1 июля была перерегистрирована в Санкт-Петербурге, куда в 2011 г. был переведён из Москвы головной офис. В 2008 г. ОАО «Сибнефть-Ноябрьскнефтегаз» получило название ООО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз». В апреле 2011 г. предприятие отпраздновало 30-летнюю юбилей. С момента создания им добыто более 700 млн т нефти, в планах добыть миллиардную тонну. В наши дни предприятие разрабатывает 13 месторождений (табл. 2), которые находятся на юге Пуровского района (рис. 1). Часть месторождений разрабатывается в соседних Надымском, Сургутском и Красноселькупском районах. Обеспеченность запасами при существующих темпах отбора составляет более 25 лет.

**Разрабатываемые в Пуровском районе месторождения на 01.01.2018 г.**

Предприятия	Месторождения
1	2
ПАО «Газпром»	Северо-Пуровское
ООО «Газпром добыча Уренгой»	Уренгойское <sup>1,2</sup> , Ен-Яхинское, Северо-Уренгойское <sup>1,2</sup>
ООО «Газпром добыча Надым»	Ямсовейское <sup>2</sup>
ООО «Газпром добыча Ноябрьск»	Вынгапуровское <sup>1</sup> , Комсомольское <sup>1</sup> , Западно-Таркосалинское, Вынгаяхинское <sup>1</sup> , Еты-Пуровское <sup>1</sup>
ЗАО «Нортгаз»	Северо-Уренгойское <sup>1</sup>
ОАО «Пургаз»	Губкинское <sup>1</sup>
ПАО НК «Газпромнефть»	Северо-Самбургское
ООО «Газпром нефть-Ноябрьскнефтегаз»	Вынгапуровское <sup>1</sup> , Спорышевское, Ярайнерское <sup>1</sup> , Новогоднее, Западно-Ноябрьское, Карамовское, Средне-Итурское, Холмогорское <sup>3</sup> , Равнинное, Лимбяхское, Воргенское <sup>1</sup> , Вальнтойское, Южно-Удмуртское, Чатылькинское, Западно-Чатылькинское <sup>5</sup>
Филиал «Газпромнефть-Муравленко»	Вынгаяхинское, Еты-Пуровское, Сугмутское <sup>2</sup> , Суторминское, Западно-Суторминское, Северо-Янгтинское, Крайнее, Романовское, Муравленковское, Северо-Памалияхское, Восточно-Пякутинское, Умсейское, Восточно-Вынгаяхинское, Южно-Пурпейское
ЗАО «Заполярье»	Вынгапуровское <sup>1</sup> , Холмистое, Ярайнерское <sup>1</sup>
ПАО НК «Роснефть»	
ООО «РН-Пурнефтегаз»	Тарасовское, Губкинское <sup>1</sup> , Северо-Тарасовское, Южно-Тарасовское <sup>1</sup> , Усть-Харампурское, Ново-Пурпейское, Барсуковское, Верхне-Пурпейское, Западно-Пурпейское, Комсомольское <sup>1</sup> , Восточно-Янгтинское, Северо-Комсомольское <sup>2</sup> , Фестивальное <sup>5</sup> , Харампурское <sup>5</sup> , Южно-Харампурское, Северо-Айваседопуровское
ЗАО «Роспан Интернешнл»	Восточно-Уренгойское, Северо-Есетинское, Ресурсное, Уренгойское <sup>1</sup>
ОАО «Сургутнефтегаз»	Верхне-Надымское <sup>2,3</sup> , Соимлорское, Северо-Соимлорское, Южно-Соимлорское <sup>3</sup>
ПАО НК «ЛУКОЙЛ»	
ТПП «Ямалнефтегаз»	Северо-Губкинское, Присклоновое, Южно-Тарасовское <sup>1</sup>
ПАО «НОВАТЭК»	
ООО «НОВАТЭК-Таркосаленефтегаз»	Восточно-Таркосалинское, Пырейное <sup>1</sup> , Северо-Уренгойское <sup>1</sup> , Самбургское <sup>1</sup> , Хадырьяхинское, Ханчейское, Стерховое, Добровольское, Уренгойское <sup>1</sup>
ООО «Севернефть Уренгой»	Восточно-Уренгойское <sup>1</sup> +Северо-Есетинское, Западно-Ярояхинский ЛУ
ОАО «Арктикгаз»	Самбургское <sup>1</sup> , Уренгойское <sup>1</sup> , Яро-Яхинское, Ево-Яхинское
ЗАО «Геотрансгаз»	Береговое <sup>1</sup>
ООО «Уренгойская газовая компания»	Уренгойское <sup>1</sup> , Усть-Ямсовейское
ОАО «Сибнефтегаз»	Береговое <sup>1</sup> , Пырейное <sup>1</sup> , Северо-Ханчейское, Хадырьяхинское
ООО «Янгпур»	Известинское, Восточно-Известинское, Вьюжное, Осеннее, Метельное
ООО СП «Белые ночи»	Тагринское <sup>4</sup>
ООО «Технефтьинвест»	Дремучее
ООО НК «Севернефть»	Нововэнтайское
ООО НК «Севернефть-Ярайнер»	Южно-Ярайнерское
ООО «Пурнефть»	Присклоновое <sup>1</sup> , Губкинское <sup>1</sup> , Центрально-Пурпейское

*Примечание:* <sup>1</sup>месторождения, разрабатываемые несколькими предприятиями, <sup>2</sup> в т.ч. Пуровский и Надымский, <sup>3</sup>Пуровский и Сургутский, <sup>4</sup>Пуровский и Нижневартовский, <sup>5</sup>Пуровский и Красноселькупский районы.  
*Источники:* по материалам сайтов предприятий и периодической печати.

Структурное подразделение ОАО «Газпром нефть», Филиал «Газпромнефть-Муравленко», созданное на базе НГДУ «Суторминскнефть» и НГДУ «Муравленковскнефть», входивших ранее в Ноябрьскнефтегаз, на территории ЯНАО разрабатывает 14 месторождений (табл. 2).

История ПО «Пурнефтегаз» началась в 1986 году. Для разработки месторождений, расположенных севернее Муравленковского месторождения, Министерством нефтяной промышленности СССР было принято решение о создании в составе Главтюменнефтегаза ПО «Пурнефтегаз» с аппаратом управления с местонахождением в пос. Пурпе Пуровского района Тюменской области. ПО «Пурнефтегаз» было выделено из ПО «Ноябрьскнефтегаз». Позднее предприятие было переведено в г. Губкинский и к 1990 г. перед ним поставлена задача довести добычу нефти до 22,5 млн т.

Кроме Пуровского района ПО «Пурнефтегаз» должно было добывать нефть и с территорий Красноселькупского, и Надымского районов. Для разработки месторождений было образовано три НГДУ – «Тарасовское», «Харампурское» и «Барсуковское». Однако добиться намеченных министерством планов не удалось. В связи с изменением политической и экономической ситуации в стране было прекращено централизованное бюджетное финансирование. Тем не менее нефтяникам ПО «Пурнефтегаз» удалось к 1990 г. довести добычу нефти до 11,7 млн т. Это стало рекордом для предприятия, который в последующем не удалось достичь.

Новые экономические и политические реалии обусловили изменение статуса предприятия. В 1993 г. оно было преобразовано в акционерное общество, в мае 1994 г. включено в состав НК «СИДАНКО», а в 1995 г. вошло в состав НК «Роснефть». Среди добывающих структур НК «Роснефть» ООО «РН-Пурнефтегаз» в Тюменской области занимает 5 место по добыче нефти и 1 место по добыче природного газа. По данным НК «Роснефть» [4] на 01.01.2015 г. доказанные запасы углеводородов

ООО «РН-Пурнефтегаз» составили 4 750 млн барр. н.э., в том числе нефти – 1 468 млн барр, газа – 557,6 млрд куб. м.

В настоящее время добыча углеводородов ведётся 3 добывающими подразделениями на 16 месторождениях, из которых 13 расположены в Пуровском районе (табл. 2). Разрабатываемые месторождения находятся в центральной части района (рис. 1).

В 1990-е годы создаются новые предприятия, в том числе и с иностранным капиталом. Среди них можно назвать российско-американское СП «Геойлбент Лтд», созданное в 1991 году. Оно разрабатывало три месторождения в западной части района (Северо-Губкинское, Присклоновое и Южно-Тарасовское), в 2005 г. вошло в состав НК «ЛУКОЙЛ» под названием ТПП «Ямалнефтегаз».

С начала 2000-х годов на крайнем юго-западе района несколько небольших месторождений осваивает ОАО «Сургутнефтегаз».

Среди независимых недропользователей следует отметить ОАО «Нортгаз», ОАО «Пурнефть», ООО «Янггур» и др. Ими разрабатывается, как правило, одно или два месторождения и лишь ООО «Янггур» – четыре.

В целом добычу углеводородов на территории района осуществляют более двух десятков предприятий на более чем 80 месторождениях (табл. 2).

На протяжении всего постсоветского периода отмечается снижение добычи жидких углеводородов (в основном нефти). В 1992-2017 г. добыча нефти, включая газовый конденсат, сократилась в 1,4 раза. Минимальный уровень отмечался в 2001 г. – 26 млн т. В добыче газа отмечалось 2 периода – период роста с 1992 по 2007 г. когда производство газа выросло более чем в 60 раз, достигнув почти 270 млрд м<sup>3</sup> (это самый высокий показатель среди районов Тюменской области) и период спада – с 2008 г. по 2015 г. В 2016-2017 гг. добыча газа вновь росла. В период спада добыча газа сократилась в 1,4 раза (табл. 3).

Таблица 3

**Добыча углеводородов в Пуровском районе в постсоветский период**

Год	Муниципальные образования								Всего	
	Губкинский		Муравленко		Ноябрьск		Пуровский р-н			
	нефть, млн т	газ, млрд м <sup>3</sup>	нефть, млн т	газ, млрд м <sup>3</sup>	нефть, млн т	газ, млрд м <sup>3</sup>	нефть, млн т	газ, млрд м <sup>3</sup>	нефть, млн т	газ, млрд м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1992			15,4	0,8	14,5	1,2	10,0	2,4	39,9	4,4
1993			13,1	0,7	12,5	1,1	9,6	2,4	35,2	4,2
1994			11,6	0,6	11,0	37,1	9,2	2,1	35,2	39,8
1995			10,6	0,6	9,8	35,2	8,9	1,7	29,3	37,5
1996	8,5	2,0	9,9	0,6	8,7	41,3	0,6	0,1	27,7	44,0
1997	8,7	1,9			6,4	46,5	0,6	0,3	15,7	48,7
1998	8,3	1,7			6,4	47,6	0,8	1,4	15,5	50,7
1999	8,2	5,5	8,5	0,5	6,4	50,4	1,0	3,7	24,1	60,1
2000	8,9	15,9	8,8	0,5	7,2	49,8	1,1	4,7	26,0	70,9
2001	9,6	48,4	3,0	0,2	2,3	4,2	11,1	23,5	26,0	76,3
2002	9,9	48,4	3,0	0,1	2,7	3,9	14,3	28,9	29,9	81,3
2003	9,8	33,8	3,0	0,2	4,8	3,8	15,6	48,7	33,2	86,5
2004	9,3	34,5	3,1	0,2	7,8	4,8	14,2	46,1	34,4	85,6



Таблица 3 (окончание)

2005	9,5	32,3	2,8	0,2	2,4	3,4	17,6	65,3	32,3	101,2
2006	9,2	34,7	0,01	...	0,2	3,0	25,9	77,1	35,3	114,8
2007							34,8	268,4	34,8	268,4
2008							34,0	260,0	34,0	260,0
2009							29,7	195,4	29,7	195,4
2010							27,9	212,0	27,9	212,0
2011							26,5	216,0	26,5	216,0
2012							26,5	203,4	26,5	203,4
2013							27,3	201,4	27,3	201,4
2014							28,8	190,6	28,8	190,6
2015							33,0	191,7	33,0	191,7
2016							31,6	195,2	31,6	195,2
2017							29,4	200,9	29,4	200,9

Примечание: с 2007 г. добыча углеводородов учитывается по месту осуществления хозяйственной деятельности.

Источники: по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, официальных сайтов Пуровского района, г. Губкинский, г. Муравленко и г. Ноябрьск.

Крупнейшими нефтедобывающими предприятиями являются ПАО «Газпром нефть» и ПАО НК «Роснефть». Так, в 2017 г. предприятиями Газпрома было добыто 7 млн т нефти, или 44 % от объемов добычи нефти по району, ПАО «Роснефть» - 4,6 млн т (28,9 %) (табл. 4).

Газовая промышленность в районе начала формироваться одновременно с нефтяной. Это стало возможным благодаря тому, что запасы газа оказались просто колоссальны. Первыми газодобывающими предприятиями были ПО «Уренгойгазпром» и ГПУ «Вынгапургаз», образованные в 1977 г. Министерством газовой промышленности СССР. ПО «Уренгойгазпром» создано для освоения Уренгойского нефтегазоконденсатного, ГПУ

«Вынгапургаз» – Вынгапуровского нефтегазоконденсатного месторождений. В 2017 г. предприятия отметили 40-летие производственной деятельности.

На пике разработки с Уренгойского месторождения добывали в год до 300 млрд м<sup>3</sup> природного газа, в настоящее время – менее 100 млрд м<sup>3</sup>. Несмотря на сокращение газодобычи, Уренгойское месторождение ещё многие годы будет оставаться одним из самых значимых в ПАО «Газпром». За три с половиной десятилетия освоения предприятием добыто 6,4 трлн м<sup>3</sup> природного газа, более 13,1 млн т нефти и свыше 135 млн т газового конденсата [5].

Таблица 4

**Добыча углеводородов крупнейшими предприятиями Пуровского района в начале XXI в., тыс. т**

Предприятие	Нефть и газовый конденсат, тыс. т						Природный и попутный нефтяной газ, млн м <sup>3</sup>					
	2001 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2001 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
ПАО НК «Роснефть»	9 638,2	9 455,3	7 201,1	6 347,5	6 508,9	6 498,6	2 132,2	4 271,3	4 365,2	9 866,1	12 385,7	12 554,2
ПАО НК «Газпром нефть»	20 262,6	28 157,5	17 478,3	14 390,2	13 812,5	12 218,8	760,3	1 953,4	3 678,8	9 765,2	10 242,9	10 124,7
ПАО НК «ЛУКОЙЛ»		534,5	476,9	370,9	575,0	1 530,9		35,0	9 341,7	8 759,2	7 142,1	9 537,2
ПАО «Газпром»	4 144,4	5 310,5	5 647,6	6 623,1	5 989,8	7 262,5	243 035,1	206 596,1	187 225,5	114 493,9	115 219,8	143 381,2
ПАО «НОВАТЭК»	296,0	1 547,2	1 519,2	1 892,5	1 831,5	1 754,5	9 111,8	16 389,1	13 069,1	15 151,4	12 524,1	11 922,7
ОАО «Арктикгаз»			0,3	7 434,2	8 075,2	7 866,5			3,8	23 620,7	25 916,6	26 252,8
ОАО «Нортгаз»		645,1		1 245,8	1 038,4	759,1				10 858,7	10 131,3	8 583,8
ОАО «Пурнефть»			72,3	46,1	51,3	45,3			27,6	90,5	101,7	72,0
ОАО «Сибнефтегаз»				1,7	2,0	6,6		19,9	9 876,3	11 755,3	12 139,8	12 577,5
ООО «Янгпур»	49,7	76,1	143,3	141,9	126,5	160,4	52,1	89,2	147,1	145,5	139,4	159,9

Примечание: в т.ч.<sup>1</sup>Красноселькупский, <sup>2</sup>Надымский, <sup>3</sup>Сургутский, <sup>4</sup>Нижневартовский, <sup>5</sup>Тазовский районы.

Источники: по материалам нефтегазового журнала «Инфо ТЭК», данным периодической печати и сайтов нефтегазовых предприятий.

В настоящее время ООО «Газпром добыча Уренгой» на территории района разрабатывает ещё ряд месторождений: Северо-Уренгойское, Ен-Яхинское, Северо-Самбургское. В 2017 г. предприятием было добыто более 117,3 млрд м<sup>3</sup> газа, или 58,4 % добычи района. Разведанных запасов углеводородов на лицензионных участках предприятия достаточно для добычи газа в

промышленных масштабах как минимум ещё на полвека [7].

ГПУ «Вынгапургаз», сменившее название на ООО «Газпром добыча Ноябрьск», не только добывает газ (Вынгапуровское, Западно-Таркосалинское, Комсомольское, Вынгаяхинское, Еты-Пуровское), но и оказывает услуги по его добыче и подготовке для

независимых недропользователей на Губкинском и Западно-Таркосалинском месторождениях. Предприятие также занимается приёмом и подготовкой попутного нефтяного газа от нефтяных компаний. Ежегодная добыча составляет около 30 млрд м<sup>3</sup> газа, хотя ещё недавно эта цифра превышала 50 млрд м<sup>3</sup>. По объёмам его добычи предприятие в отдельные годы занимало третье место в Тюменской области. Месторождения этого предприятия расположены в южной и центральной частях района.

Два месторождения на территории района разрабатывает ООО «Газпром добыча Надым». В пределах района объёмы добычи невелики.

Газ также добывают другие дочерние предприятия Газпрома – ЗАО «Нортгаз» и ЗАО «Пургаз» (по одному месторождению).

Среди независимых операторов, извлекающих газ, следует назвать компанию «НОВАТЭК» – второго производителя природного газа в России. На территории района добычу ведёт её структурное подразделение ООО «НОВАТЭК-Таркосаленефтегаз» (9 месторождений).

В целом с территории района добывается порядка 200 млрд м<sup>3</sup> природного газа (табл. 3). По его добыче район на протяжении многих лет занимает 1 место в ЯНАО. Объёмы добычи попутного нефтяного газа значительно меньше – несколько миллиардов метров кубических. Этот газ в основном добывается нефтяниками Ноябрьска, Муравленко и Губкинского.

Кроме газа, все газодобывающие и частично нефтедобывающие предприятия извлекают газоконденсат. Основные объёмы этого ценного сырья сосредоточены в группе уренгойских месторождений. В 2017 г. добыча конденсата на территории района составила 13,5 млн т. Его добывали 14 предприятий на 17 месторождениях. Наибольший объём пришёлся на ОАО «Арктикгаз» – 45,9% (6,2 млн т) и ПАО «Газпром» – 36,3 %. Доля остальных предприятий составила 17,8 %, или 2,4 млн т [3].

В целом из недр Пуровского района добывается до 45 % газа, 80 % нефти и конденсата Ямало-Ненецкого автономного округа. Например, в 2013 г. доля Пуровского района в добыче нефти составила почти 90 %, а природного газа – 30 % [2].

Кроме добычи углеводородов нефтяные и газовые предприятия занимаются их частичной переработкой. Так, сырая нефть перерабатывается на трёх предприятиях: ООО «Пурнефтепереработка», ООО «Уренгойский ЗПКТ» и ООО «Янгпур». Мощность заводов небольшая. Для местных нужд производится автомобильный и прямогонный бензин, дизельное топливо.

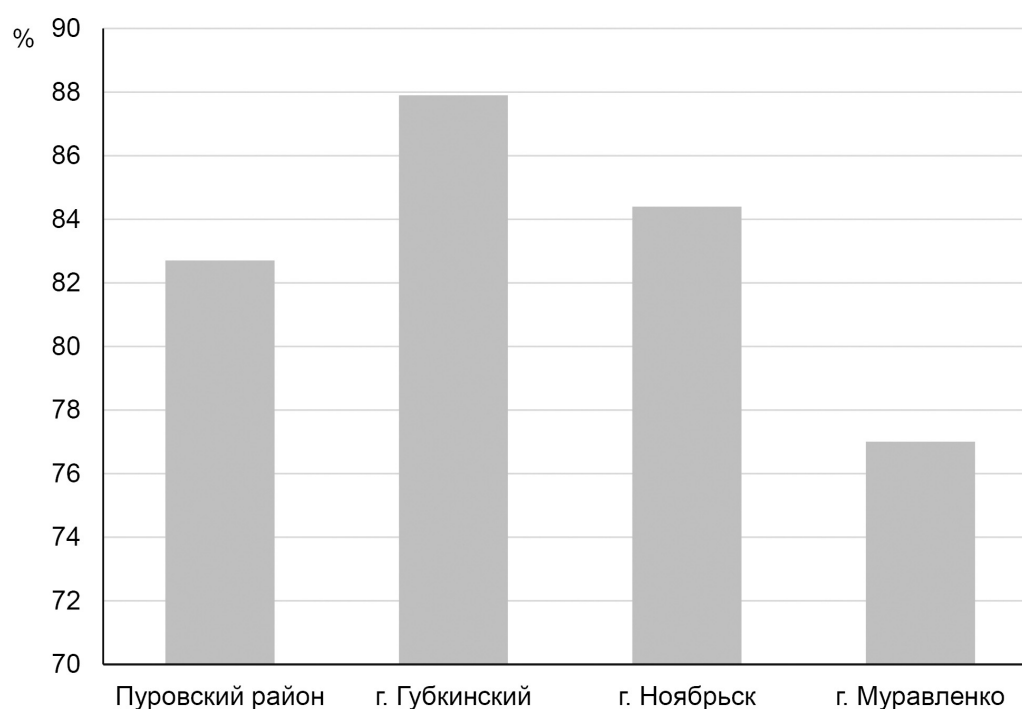
Попутный нефтяной газ перерабатывается на предприятиях ОАО «СибурТюменьГаз» – Губкинский, Муравленковский и Вынгапуровский ГПЗ. Суммарная проектная мощность заводов по сырью превышает 10 млрд м<sup>3</sup>. Основными поставщиками сырья для Губкинского ГПЗ являются ООО «РН-Пурнефтегаз» и ООО «НОВАТЭК-Таркосаленефтегаз», Вынгапуровского и Муравленковского ГПЗ – ООО «Газпром-Ноябрьскнефтегаз».

Переработкой газового конденсата занимаются два предприятия – ООО «Уренгойский ЗПКТ» и «Пуровский ЗПК» с суммарной проектной мощностью по сырью 13-14 млн т. ООО «Уренгойский ЗПКТ» принадлежит ПАО «Газпром», «Пуровский ЗПК» – ПАО «НОВАТЭК». Сырьё на Уренгойский ЗПКТ поступает с Уренгойского и Заполярного месторождений, на Пуровский ЗПК – Юрхаровского, Восточно-Таркосалинского, Ханчейского, Стерхового и Самбургского месторождений, а также Северо-Уренгойского месторождения ЗАО «Нортгаз». Основная производимая продукция – стабильный газовый конденсат и сжиженные углеводородные газы.

На Новоуренгойском газохимическом комплексе, первая очередь которого введена в эксплуатацию в 2014 г., из углеводородов Уренгойского НГКМ получают полиэтилен (400 тыс. т). Кроме основной продукции на предприятии предполагается производить ШФЛУ и метановую фракцию.

Имеются планы по наращиванию мощностей по переработке попутного нефтяного газа. С одной стороны, не весь объём добываемого газа перерабатывается, а с другой, бизнес-планами предприятий предусмотрено увеличение добычи нефти и расширения географии работ.

В настоящее время Пуровский район, включая Ноябрьск, Губкинский и Муравленко, самый экономически развитый район ЯНАО. Основу экономики района и городских округов составляет добывающая промышленность. Её доля колеблется от 77,0% (Муравленко) до 87,9 % (Губкинский) стоимости промышленной продукции (рис. 2). Хотя ещё в начале 2000-х годов доля добывающего сектора в стоимости произведённой продукции, к примеру, в Губкинском и Муравленко превышала 99 %. Снижение значимости добывающего сектора в стоимости производимой промышленной продукции в городских округах связано с изменением политики учёта хозяйственной деятельности предприятий. С 2009 г. органами госстатистики хозяйственная деятельность учитывается не по месту регистрации предприятия, а по месту его производственной деятельности. Почти все разрабатываемые месторождения углеводородного сырья территориально расположены в Пуровском районе и небольшими участками заходят в границы городских округов.



**Рис. 2. Доля добычи полезных ископаемых в производстве промышленной продукции по муниципальным образованиям в 2001-2017 гг., %**

#### Основные выводы

1. Территория Пуровского района обладает значительным топливно-энергетическим потенциалом, образованным природным и попутным нефтяным газом, нефтью и газоконденсатом. При этом по подтверждённым запасам нефти и попутного нефтяного газа район занимает первое место в автономном округе и одно из первых по природному газу и газоконденсату.

2. Пуровский район был первым районом в автономном округе, где сформировалась нефтяная и газовая промышленность и до сих пор занимает первое место по добыче углеводородов. Это первенство будет сохраняться ещё многие годы.

3. Основу экономики района и городских округов составляет добыча углеводородов. Их доля почти во всех муниципальных образованиях превышает 80 % стоимости промышленной продукции и только в Муравленко этот показатель составляет несколько меньшую величину %. Благодаря углеводородам в муниципальных образованиях развиваются обрабатывающая промышленность и электроэнергетика. Развитию добывающей промышленности обязана и вся социальная сфера и в целом благополучие населения, проживающего на территории муниципальных образований.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

---

1. Клещёв К.А., Шейн В.С. Нефтяные и газовые месторождения России: Справочник в двух книгах. Книга вторая – азиатская часть России. М.: ВНИГРИ, 2010. 720 с.
2. Отчёт о социально-экономическом развитии муниципального образования Пуровский район за 2013 год. Официальный сайт муниципального образования Пуровский район [электронный ресурс] <http://www.puradm.info> (дата обращения: 27.04.2018).
3. Отчёт о социально-экономическом развитии муниципального образования Пуровский район за 2017 год. Официальный сайт муниципального образования Пуровский район [электронный ресурс] <http://www.puradm.info> (дата обращения: 27.04.2018).
4. Победа. Эффективность. Ответственность. Годовой отчёт НК «Роснефть» за 2014 г [электронный ресурс] [https://www.rosneft.ru/upload/site1/document\\_file/176305/a\\_report\\_2014.pdf](https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/176305/a_report_2014.pdf) (дата обращения: 21.03.2016).
5. Рекорды Большого Уренгоя. Красноярск: ООО ИПК «Платина», 2013. 136 с.
6. Солодовников А.Ю. Нефтяная и газовая промышленность Пуровского района // Горные ведомости. 2014. № 8 (123). С. 80–98.
7. Схема территориального планирования муниципального образования Пуровский район. Решение Районной Думой муниципального образования Пуровский район от 22.04.2010 г. № 433.
8. Тюменская область. Пуровский район: природа, население, хозяйство. Тюмень: ТГУ, 1996. 131 с.

## REFERENCES

---

1. K.A. Kleshev, V.S. Shein. Oil and gas minefields of Russia: The 2 vol. reference. Vol. 2. The Asian part of Russia. M.: VNIGRI, 2010. 720 p.
2. The report of social-economic development of Pur district in 2013. Official web-site of Pur municipal district [web resource] <http://www.puradm.info> (last seen 27.04.2018).
3. The report of social-economic development of Pur district in 2017. Official web-site of Pur municipal district [web resource] <http://www.puradm.info> (last seen 27.04.2018).
4. Victory. Effectiveness. Responcibiliyt. Annual report of oil company "Rosneft" for 2014 [web resource] [https://www.rosneft.ru/upload/site1/document\\_file/176305/a\\_report\\_2014.pdf](https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/176305/a_report_2014.pdf) (last seen: 21.03.2016).
5. The Bolshoy Urengoy records. Krasnoyarsk: LLC "Platina", 2013. 136p.
6. A.Yu.Solodovnikov. Gas-oil industru of Pur district // Gornye vedomosti № 8 (123). 2014. P. 80–98.
7. Territorial planing scheme of Pur municipal district. The governmental order of Pur district State Duma from 22.04.2010 № 433.
8. Tyumen region. Pur district: nature, population, agriculture. Tyumen: TSU, 1996. 131p.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОДВИЖЕНИИ «РУССКОЙ АРКТИКИ» КАК ТУРИСТСКОЙ ДЕСТИНАЦИИ

### INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN PROMOTING THE “RUSSIAN ARCTIC” AS A TOURIST DESTINATION

---

**Аннотация.** Россия располагает огромной территорией в высоких широтах Европы и Азии. Внимание к проблемам развития Арктики повышено. Перспективы развития туризма в стране зависят от успешности формирования благоприятного представления о России как о туристской дестинации. Туристский потенциал русской Арктики высок. Уникальные природные и культурные ресурсы и условия позволяют организовывать разнообразные виды туризма. Реализация инновационных подходов в разработке эколого-образовательных мероприятий, этнографических программ, экскурсионной деятельности отмечается в Ямало-Ненецком автономном округе.

**Abstract.** Russia has a huge territory in the high latitudes of Europe and Asia. Attention to the problems of the development of the Arctic is increased. Prospects for the development of tourism in the country depend on the successful formation of a favorable view of Russia as a tourist destination. The tourist potential of the Russian Arctic is high. Unique natural and cultural resources and conditions allow organizing various types of tourism. Implementation of innovative approaches in the development of environmental education activities, ethnographic programs and excursion activities is carried out in the Yamal-Nenets Autonomous District.

**Ключевые слова:** арктический туризм, природные и культурные условия русской Арктики, инновационные технологии в туризме.

**Keywords:** Arctic tourism, natural conditions and cultural resources of the Russian Arctic, innovative technologies in tourism.

В соответствии с государственной политикой Российской Федерации, одним из главных направлений перехода к инновационному социально ориентированному типу экономического развития страны является создание условий для улучшения качества жизни граждан, в том числе, за счет развития инфраструктуры отдыха и туризма, а также обеспечения качества, доступности и конкурентоспособности туристских услуг. Рынок туризма составляет значимую часть экономики страны и в большинстве ее регионов имеет предпосылки для дальнейшего роста.

Туризм играет важную роль в решении социальных проблем, обеспечивая создание дополнительных рабочих мест, рост занятости и повышение благосостояния населения страны. В настоящее время туризм является одним из важных направлений, влияющих на рост экономики, в том числе на развитие таких сфер экономической деятельности, как услуги туристских компаний, коллективные средства размещения, транспорт, связь, торговля, производство сувенирной и иной продукции, питание, сельское хозяйство, строительство и другие отрасли, тем самым выступая катализа-

тором социально-экономического развития регионов Российской Федерации.

В 2018 г. заканчивается срок действия федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011 – 2018 гг.)», учрежденной на заседании Президиума Правительства Российской Федерации 28 июля 2011 г. под председательством В.В. Путина. [12] Реализация Программы была направлена на повышение конкурентоспособности отечественного туристского рынка, создание условий для развития туристской инфраструктуры, привлечение инвестиций в отрасль. Мероприятия Программы были нацелены также на повышение эффективности продвижения национального туристского продукта на внутреннем и международном рынках. В качестве приоритетных задач были выдвинуты следующие:

1. Развитие туристско-рекреационного комплекса Российской Федерации.
2. Повышение качества туристских услуг.
3. Продвижение туристского продукта Российской Федерации на мировом и внутреннем туристских рынках.

Для решения третьей задачи в течение всего срока реализации Программы проводилось развертывание информационно-пропагандистских кампаний, создание сетей информационных центров и пунктов, организация и проведение межрегиональных, общероссийских и международных выставок, форумов и иных мероприятий, направленных на создание положительного имиджа Российской Федерации как привлекательного направления для туристов. Совокупный бюджет, запланированный на реализацию данных мероприятий, составляет 3,7 млрд. рублей, в том числе 2,047 млрд. рублей из федерального бюджета. [12]

Однако, по результатам современных исследований, в восприятии зарубежной аудитории все еще сильны стереотипные негативные представления о России. Вот перечень главных из них: «Россия – страна с очень некомфортными климатическими условиями»; «Россия – опасная для путешествий страна с высоким уровнем преступности, алкоголизма и бедности, развитой коррупцией»; «Россия – страна с недоброжелательными людьми с низким уровнем культуры»; «Россия – агрессивное государство с политически и идеологически ангажированным населением, с высоким уровнем проявлений национализма и нетолерантности»; «Россия – страна с низким уровнем развития туристической инфраструктуры»; «Россия – экономически и технологически отсталая страна». Да и расположенные к путешествиям россияне также нередко делают выбор в пользу зарубежного отдыха по причине распространенных стереотипных суждений. [Бабанчикова, 2017, С.108].

Повышение туристской привлекательности России и ее регионов для внешней и внутренней аудиторий способно оказать на развитие страны мощный мультипликативный эффект: новые рабочие места; развитие инфраструктуры; рост инвестиций; повышение деловой активности; увеличение доходов бюджета; улучшение социально-политического климата; улучшение имиджа страны.

В современном туризме отмечается падение интереса путешественников к традиционным местам отдыха и увеличение туристских потоков в районы, ранее оцениваемые как мало привлекательные для рекреации. К таким дестинациям, безусловно, следует отнести районы Арктики. Реализуемые здесь программы обычно относятся к полярному туризму. Такой туризм отличается высокой стоимостью, нередко трактуется как экстремальный. Однако, он привлекает жаждущих эксклюзивных предложений, желающих насладиться остротой ощущений в малодоступных местах Земли. Мотивы путешествий весьма разнообразны. Хорошие возможности развития арктического туризма есть в России, поскольку на ее долю приходится около 60% протяженности арктического побережья Земли. Арктическая зона Российской Федерации занимает около 9 млн. кв. км (18% территории страны). Здесь проживает более 2,5 млн. человек (более 40% населения мировой Арктики). Комплекс природных и культурных ресурсов Арктики пока недооценен с позиции разработки перспектив развития здесь многих видов туризма. [1]

Около 14% территории Российской Федерации лежит за Северным полярным кругом. Помимо материковой территории туристскими дестинациями в перспективе могут стать и многочисленные архипелаги, и острова Северного Ледовитого океана. Географический Северный полюс всего 900 км отстоит от самой северной точки страны – мыса Флигели на острове Рудольфа. [Погодина, 2015, С. 74]

Суровая природа русского Севера. Арктические ландшафты по естественному экологическому потенциалу относятся к типично экстремальным: в сезонной структуре ландшафтов доминирует длительная и суровая зима с сильными ветрами и метелями; период с устойчивыми морозами (средняя температура воздуха ниже -5°C) длится более двухсот тридцати суток, полярная ночь – более ста. Положительные средние суточные температуры воздуха наблюдаются на протяжении менее двух месяцев, при этом их средний уровень не превышает трех градусов. Более половины площади ландшафтов этого типа занято покровными ледниками, вне которых формируются ландшафты арктических пустынь с фрагментарным почвенно-растительным покровом, незначительной биологической продуктивностью.

Субарктические ландшафты можно характеризовать как дискомфортные для пребывания людей. Для них характерны недостаток солнечной энергии, более, чем полугодовой период со среднесуточными температурами ниже 0°C, из-за более, чем двухмесячной полярной ночи регистрируется дефицит ультрафиолетовой радиации, характерны повышенная влажность воздуха, зимние метели и снежные бури, летом возможны заморозки, нередки морозящие дожди, туманы, людям и животным докучает обилие гнуса. Территории безлесны, заболочены, однотипность пейзажа затрудняет возможность ориентироваться на местности. У туристов могут проявляться последствия метеострессов, наблюдаются снижение иммунных свойств организма и сильное напряжение адаптационных систем. К этому следует добавить потенциальную опасность заражения прибывающими некоторыми природно-очаговыми заболеваниями при контакте с представителями местной фауны или употреблением продуктов, не прошедших должную кулинарную обработку (дифиллоботриоз, описторхоз, бруцеллез, токсоплазмоз, тениаринхоз, альвеококкоз, туляремия, лептоспироз). [Исаченко, 2001, С. 154]

Комплекс природных и культурных ресурсов русского Севера пока недооценен с позиции разработки перспектив развития здесь многих видов туризма. На международном туристском форуме в Нарьян-Маре 2016 г. было принято решение развивать туристский потенциал территории высоких широт. Был создан единый бренд «Доступная Русская Арктика». Важнейшая задача – разработка туристских маршрутов, стоимость которых могла бы привлечь внимание широкого круга населения.

Туристская деятельность в Арктике начала складываться лишь во второй половине XX столетия и сегодня становится уникальным объектом исследования. Историю развития данного региона до этого времени можно было рассматривать в качестве различного характера экспедиций, а именно, торговые, промысловые, военные походы.

Арктические моря настолько востребованы современными туристами в качестве акваторий для путешествий, что перспективным в туристском плане иногда рассматривается Северный морской путь (СМП). Крупнейшими портовыми бассейнами являются Белое и Баренцево моря (главные порты Архангельск и Мурманск). Наиболее значимые порты и базы на трассе СМП расположены у выходов в северные моря крупных сибирских рек. Экспедиционные круизы в Арктику совершаются на ледоколах и судах ледового класса, на которых созданы комфортные условия для путешествий за Полярный круг. Одни из самых популярных маршрутов – это экспедиционные туры на Шпицберген и Землю Франца-Иосифа, где можно увидеть моржей,

тюленей и китов, посетить живописные бухты с птичьими базарами, а белые медведи иногда подходят прямо к стоящему во льдах ледоколу. [Матвеевская, 2017]

Для большинства потенциальных туристов Арктика – «территория экстрима». Особенно привлекательны в арктических землях путешествия по бездорожью, которые предпринимаются на снегоходах или внедорожной технике. Снегоходные туры проводятся на Кольском полуострове, Полярном Урале, Таймыре, Камчатке.

Туризм в Арктике нередко вступает в противоречие с необходимостью охраны уязвимых природных комплексов полярных областей. Поэтому хорошие перспективы здесь имеет экологический туризм. Перспективными для экологического туризма следует признать Лапландский, Печеро-Илычский, Ненецкий, Гыданский, Большой Арктический заповедник и Усть-Ленский заповедники. Некоторые ресурсы уникальны. Например, Республика Саха использует «мамонтовые маршруты», проходящие по местам, где сохранились тысячи экземпляров останков мамонтов. В мире нет таких аналогов. Самым известным парком в Чукотском автономном округе является Берингия. Посещение его – желание многих туристов, в том числе и иностранных.

В высоких широтах России сохранилось почти в первозданном виде множество материальных и духовных природных и культурных памятников. Из 26 объектов нашей страны, которые занесены в список ЮНЕСКО, 10 располагаются на территории русской Арктики. Первым объектом природного наследия в нашей стране в Список ЮНЕСКО был включен объект под названием «Девственные леса Коми». Расположен объект в пределах западных склонов Приполярного и Северного Урала.

Самыми посещаемыми туристами объектами из Списка Наследия ЮНЕСКО в Арктике стали «Соловецкие острова», объединившие около 200 памятников от III тыс. до н.э. до настоящего времени в Архангельской области, Ленские столбы в Якутии, плато Путорана в Красноярском крае, остров Врангеля на Чукотке. Наличие в регионе объектов из Списка всемирного наследия повышает рейтинг высокоширотных районов России как территорий международного туризма.

В 2009 г. в Архангельской области был основан национальный парк «Русская Арктика». Он является самым северным и самым большим по величине среди особо охраняемых территорий России. В 2016 г. его посетило 9 туристских судов и 954 туристов. [Матвеевская, 2017] За все время его существования парк посетили граждане 68 государств. В Мурманской области в районе села Левозерово создается туристская зона «Русская Лапландия». Она должна способствовать обеспечению комфортными условиями туристов, прибы-

вающих на Кольский полуостров с целью посещения Хибин и священного саамского Сейдозера.

В пределах высокоширотных районов России проживают как коренные народы, так и потомки русских поселенцев. Все они представляют интерес организаторов этнического туризма. Недалеко от Сыктывкара находится село Ыб упоминавшееся еще в XVI в. Уникальный этнографический комплекс «Малые Корелы» был открыт в 1964 г., где туристы имеют возможность познакомиться со всемирно известными образцами северного деревянного зодчества.

Народными промыслами и декоративно-прикладным искусством славится русская Арктика. Это резьба по дереву и кости, художественная обработка металла, ткачество, плетение из бересты, вышивка бисером, кружевоплетение. Центрами этих ремесел являются Каргополь, Вологда, Великий Устюг, Архангельск. Из клыков моржей жители Чукотского побережья две тысячи лет назад делали разные предметы - ножи, гарпуны, амулеты. Эту традицию продолжают мастера Уэленской косторезной мастерской (работает с 1931 г.). [Безуглый, 2016]

На территории сохранилось много православных святынь. Они привлекают экскурсантов и паломников. Особо значимы в этом плане Крестный монастырь (XVIIв.) на острове Кий в Белом море и Преображенский монастырь (XVв.) на Соловецких островах. Один из известных памятников культуры русских поморов является деревянная шатровая церковь Успения (1674 г.) находится она на Терском берегу Белого моря в селе Варзуга.

Туристы все чаще ориентируются не на пассивный отдых ради удовольствия, а на активный, направленный на просвещение. Это, в том числе, обеспечивает рост спроса на промышленный (индустриальный) туризм. Все более популярными становятся поездки в Арктический регион, программа которых включает экскурсии на промышленные предприятия. В октябре 2015 г. было подписано соглашение между правительством Архангельской области и руководством Первого государственного испытательного космодрома Плесецк об организации новых туристских маршрутов.

Посещение заброшенных объектов один из наиболее распространенных видов индустриального туризма в Арктике. Одним из знаменитых объектов для посещения туристов является Кольская сверхглубокая скважина или, как её ещё называют, «Колодец в ад». Расположена она в Мурманской области. Была закрыта 2008 г. и до этого времени являлась самой глубокой скважиной в Мире. Достигает глубины 12 262 м. Сейчас на ее территорию водят экскурсии. [Безуглый, 2016]

Для выявления наиболее привлекательных районов России в конце 2016 г. было проведено исследование, которое проводил центр информационных

коммуникаций «Рейтинг» совместно с журналом «Отдых в России». В Арктическом регионе самый высокий рейтинг оказался у Мурманской обл. – 26 место, Архангельская обл. – 31 место, Красноярский край – 34 место, Ханты-Мансийский АО – 47 место, Саха (Якутия) – 59 место, Республика Коми – 61 место, Ямало-Ненецкий автономный округ – 63 место, Ненецкий автономный округ – 81 место, Чукотский автономный округ – 85 место. [9]

Говоря о туристских ресурсах Ямало-Ненецкого автономного округа, следует отметить, что они предоставляют разнообразные возможности для развития внутреннего и въездного активного туризма, кратковременного отдыха и экскурсий.

Ямало-Ненецкий автономный округ имеет значительный туристско-рекреационный потенциал, который определяется следующими факторами:

- своеобразием природных условий;
- разнообразием объектов туристского показа;
- богатством растительного и животного мира;
- национальным колоритом коренных малочисленных народов, проживающих на территории;
- наличием памятников культурно-исторического наследия;
- наличием неповторимых туристских брендов.

На территории Ямала сохранилось 96 объектов культурного наследия. Более века работает в Салехарде Ямало-Ненецкий окружной музейно-выставочный комплекс им. И.С. Шемановского. Это «Хранилище коллекций по этнографии инородцев Тобольского Севера» было открыто в 1906 г. в селе Обдорском (ныне г. Салехард) по инициативе настоятеля Обдорской православной миссии игумена Иринарха (в миру – Ивана Семеновича Шемановского). Посетители знакомятся с экспонатами этнографического, археологического, естественно-научного отделов культурного центра. Уникальна коллекция предметов, полученных в результате раскопок многолетнемерзлых пород, в которых сохраняются артефакты из органических материалов.

Актуальным является комбинирование этнического и экологического туризма, когда целью становится знакомство туриста с традиционным укладом и природным окружением народа. Организация этно-экологического туризма возможна в традиционных местах проживания и хозяйственной деятельности аборигенного населения. Природная среда выступает важным средством развития традиционного хозяйства. Развитие рассматриваемого туризма в регионе предусматривает активное вовлечение в организационную деятельность представителей малочисленных народов, обеспечивает устойчивое, системное развитие территорий их проживания.

Примером активного развития этно-экологического туризма является Ямало-Ненецкий автономный округ, который предлагает туристам национальную



кухню, проживание в чуме, туры на оленьих и собачьих упряжках, участие в традиционных охоте и рыбалке, а также присутствие на национальных праздниках, таких как «День оленевода», «Медвежий праздник», «День рыбака». Местное население часто искусственно усиливает акценты, проводя то или иное мероприятие, основанное на этнических традициях, с целью привлечения внимания туристов. В обыденной жизни этнические устои в наибольшей степени сохраняются в свадебных и погребальных обрядах.

В некоторых регионах русского Севера сложились свои туристские бренды, ставшие их визитными карточками. Успешно сформированный бренд может стать важным фактором формирования привлекательного образа северных территорий. Так, в Ямало-Ненецком автономном округе созданы такие бренды как Дедушка Севера – Ямал Ири и Мамонтенок Люба. Мамонтенок найден здесь в 2007 г. в верхнем течении реки Юрибей. Он уникален тем, что по сохранности превосходит все ранее обнаруженные ископаемые останки мамонтов. В свою очередь, бренд «Ямал Ири» - зарегистрированный товарный знак, который разработан на основе мифотворчества коренных малочисленных народов Ямала.

На совершенствование современных экскурсионных технологий в Ямало-Ненецком автономном округе оказывают влияние инновации. По средствам инновационной компьютерной технологии 3D и GPS создаются виртуальные 3D экскурсии. Данная технология применима к использованию в социально-культурном сервисе и туризме. Благодаря 3D экскурсии турист может, не выходя из дома, наглядно познакомиться со средством размещения, местом рекреации и приобрести туристский продукт. Инновационная технология GPS позволяет туристам в реальном времени видеть, что происходит в месте, куда он собирается поехать на отдых.

Данной технологией для привлечения клиентов пользуется Ямальский туроператор «Ямалтур», представляющий рынок туристских услуг округа, на сайте которого можно ознакомиться с 3D экскурсией по предлагаемым фирмой турам и познакомить туриста с услугами. [6] На сегодняшний день продукт, предлагаемый организацией, имеет успех не только в стране, большой популярностью он также пользуется у иностранцев, желающих понять таинственную русскую душу. Главная особенность продукта «Ямалтура» – знакомство с первозданной природой русской Арктики. Все маршруты расположены на территории ЯНАО. География путешествий простирается от сибирской тайги до арктической тундры, омываемой Карским морем. [6]

На международном и на российском рынке туристско-экскурсионных услуг развивается индустрия экскурсионного оборудования. Российская компания

«Экспомир» занимается распространением экскурсионного оборудования в России, являясь представителем компании «Digi-Guide» (Франция), пионера в сфере загружаемых на мобильные устройства (сначала КПК-приложения, впоследствии iPhone-приложения) мультимедийных GPS-путеводителей для туристов. [13] Мультимедийные аудиогиды и аудиогиды-трубки «G5» поставляются муниципальным музеям ЯНАО, которые интересно и творчески работают в условиях Севера: Пуровскому районному историко-краеведческому музею, Шурышкарскому районному музейному комплексу, Городскому краеведческому музею г. Лабытнаги, Тазовскому районному краеведческому музею. [13]

Инновационной технологией следует признать и проведение экскурсий в виде квестов. Так, в 2018 г. Надымским музеем истории и археологии был подготовлен квест «Дух советского времени». На базе учреждения постарались воссоздать реальную картину празднования нового года 70-х гг. Жильё, предметы домашнего обихода, одежда – сотни подлинных экспонатов. По ходу проведения посетителям нужно было подготовиться к празднику так, как это делали советские люди, – комсомольцы, почти сорок лет назад. Сделать своими руками гирлянды и снежинки, нарядить ёлку.

Также посетителям было предложено разобраться с некоторой бытовой техникой того времени.

О существовании и предназначении многих из предметов советского прошлого представители поколения гаджетов даже не слышали. Как, например, в этом случае. Чтобы позвонить по телефону, потребовался мастер-класс от бывалого комсомольца. [4]

В рамках международной акции «Ночь музеев-2017» в Музее истории и археологии г. Надыма и филиале музея – Доме природы была проведена тематическая игра «Мафия: Революция 1917 года».

Детективный сюжет психологической пошаговой ролевой игры «Мафия: Революция 1917 года» аналогичен сюжету популярной интеллектуальной игры «Мафия», которая была придумана в 1986 г. студентом факультета психологии МГУ Дмитрием Давыдовым. Суть игры состоит в борьбе на сообразительность, логику мышления, умение правильно анализировать и создавать психологические портреты. В результате этого поединка решится чья-то судьба и будет ясно, кто одержит победу: неорганизованное большинство – мирные жители, не знакомые друг с другом или команда мафии – члены преступной организации, находящиеся в меньшинстве, но знающие друг друга. В игре «Мафия: Революция 1917 года», которая являлась одновременно и поединком, и шоу, были введены известные исторические персонажи – участники событий 100-летней давности, что потребовало от участников игры определённой подготовки. Это касалось не только некоторой осведомленности в рамках заданной темы, но и

соблюдения требований к костюму согласно дресс-кода. Таким образом, на игру пришли разные слои общества: «буржуазия», «вооружённые» матросы, офицеры, пролетариат, эсеры и служащие. Для ознакомления с историческими личностями того времени на игровых карточках были указаны реальные люди с историей их жизни и фотографией. Роли в игре распределялись случайным образом, на основе раздачи карточек. Игра происходила в двух учреждениях за длинными столами в интерьерах, стилизованных под соответствующую эпоху. [5]

На Ямале активно развиваются мероприятия в стиле Openair, к которым относятся ярмарки-продажи, фестивали, театрализованные представления, концерты. Данные мероприятия позволяют его участникам самим найти объекты экскурсионного показа и насладиться их историей без лишней суеты. Ежегодно во многих районах округа проходят этнофестивали, представляющие многогранную культуру коренных народов Севера. Одним из самых крупнейших и популярных Openair мероприятий являются ежегодные соревнования оленеводов на Кубок Губернатора ЯНАО, которые проходят в городе Надым. Это комплекс мероприятий, включающих в себя соревнования по традиционным национальным видам спорта коренных народов Севера, различные ярмарки-продажи, конкурсы и концерты, театрализованные этнографические представления. О популярности мероприятия свидетельствует широкое освещение федеральными СМИ, большое количество участников, в том числе из стран ЕС.

Подводя итог, отметим, что территория русской Арктики осваивается достаточно давно, но развитие туристской инфраструктуры находится на низком уровне. Из-за обширной территории и суровости природных условий транспортное сообщение на большей части региона практически отсутствует. Пока туристы предпочитают посещать другие районы страны. А некоторые потенциальные путешественники пред-

ставляют Арктику, как место вечного холода и льда, где круглый год лежит снег, ходят медведи. Подобные стереотипы могут быть преодолены, в том числе, путем информирования потенциальных потребителей о разнообразных возможностях для разных видов отдыха в Арктике. В этой связи отметим, что 20 представителей СМИ России, которые пишут о Севере, договорились о создании Ассоциации арктических СМИ Российской Федерации. Их целью будет «мобилизация общественного сознания россиян на реализацию потенциала Арктики». [11]

Анализ туристских предложений русской Арктики показал, что в этом сегменте культурно-познавательные программы имеют низкую вариативность, высокую стоимость и неуставленный уровень качества. Нередко программы эксплуатируют арктические бренды, что приводит не столько к стандартизации, сколько к снижению востребованности турпродуктов. Для того, чтобы туризм в высоких широтах России развивался, необходимо решить ряд проблем. Сделать это возможно с помощью: реконструкции объектов инфраструктуры; увеличения средств размещения и заведений общественного питания; привлечения малого и среднего бизнеса; подготовки персонала; продвижения туристского бренда; создания новых туристских направлений (которыми могли бы воспользоваться люди, любого социального статуса).

Туристско-экскурсионная индустрия Ямала открыта для инновационных технологий и готова развиваться в ногу со временем, чтобы удовлетворять потребности иностранных и российских туристов. Этнокультурные и рекреационные ресурсы округа позволяют создавать на его базе инновационные туристско-экскурсионные программы, тем самым развивая внутренний и въездной туризм.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

---

1. Арктический туризм в России / отв. Ред. Ю.Ф. Лукин. Составитель справочника по туризму Н.К. Харлампьева. Архангельск. ИД САФУ им. Ломоносова. 2016. 250 с.
2. Бабанчикова О. А. Формирование туристского бренда страны – стратегическое направление повышения конкурентоспособности на мировом рынке туристских услуг. // Труды института бизнес-коммуникаций. Т. 1. / Минобрнауки РФ ; ФГБУ ВО «С.- Петерб. гос. ун-т промышленных технологий и дизайна» ; под общ. ред. М. Э. Вильчинской-Бутенко. – СПб.: СПбГУПТД, 2017. – 208 с. С.108.
3. Безуглый Д.С., Погодина В.Л. Тенденции развития туризма в Российской Арктике. // Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции «Туризм и рекреация: инновации и ГИС-технологии», 27-28 мая 2016 г. - Астрахань, 125 с.
4. Вести Ямал: интернет портал [Электронный ресурс] Дух-советского-времени-надымский-муз. – URL: <http://arhnasledie.ru/> (Дата обращения 18.03.2018)
5. Годовой отчет о деятельности филиала МУК «Музей истории и археологии г. Надыма» – «Дом природы» за 2016 год [Текст] / М.Н. Юрина – Надым, 2016. – 41 с.
6. Государственное бюджетное учреждение «ЯМАЛТУР»: официальный сайт [Электронный ресурс] – URL: <http://yamaltour.ru/16-dlya-turista/297-3d-tur-svobodnyj>. – Загл. с экрана. (Дата обращения 18.03.2018)
7. Исаченко, А.Г. Экологическая география России [Текст] / А.Г. Исаченко – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2001 г., – 268 с.
8. Матвеевская А.С. Русская Арктика как перспективная международная туристская дестинация // Международное научное сотрудничество в Арктике. Сборник трудов по материалам ежегодного семинара с международным участием «Международное научное сотрудничество в Арктике». Санкт-Петербург, 24 октября 2017. Отв. Ред. Н.К. Харлампьева. – СПб.: СПбГУ, 2017. – 144 с.
9. Национальный Туристический Рейтинг (№2): [Электронный ресурс] // Национальный рейтинг. URL: <http://russia-rating.ru/info/10950.html>. (Дата обращения 02.04.18).
10. Погодина, В.Л. География туризма. Учебник [Текст] / В.Л.Погодина, И.Г.Филиппова. – М.: Изд-во ИН-ФРА-М, 2015. – 256 с.
11. Туризм станет драйвером экономического развития регионов Арктики: [Электронный ресурс] // Полит Арктика. URL: <http://politarktika.ru/news/turizm-stanet-drajverom-ehkonomicheskogo-razvitija-regionov-arktiki/2016-04-07-258>. (Дата обращения 23.03.2018).
12. Федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011 – 2018 годы)» // Официальный сайт Федерального агентства по туризму РФ. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.russiatourism.ru/content/2/section/28> (дата обращения 01. 04. 2018).
13. «Экспомир»: официальный сайт [Электронный ресурс] URL: <http://www.expromir.ru/cms/pages/view/about>, свободный. – Загл. с экрана. (Дата обращения 18.03.2018 г.)

## МЕЖДУНАРОДНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В РАЗВИТИИ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ

## INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL REGULATION IN THE DEVELOPMENT OF THE NORTHERN SEA ROUTE

---

**Аннотация.** В данной работе приведен анализ международного экологического законодательства, применимого в Арктике. В статье описываются основные положения международных соглашений в области экологического регулирования и морского соуправления на основе критерия «soft» and «hard» law. Авторами раскрываются основные положения, регламентирующие международные и внутринациональные обязательства государств по соблюдению экологической безопасности на трех уровнях международного регулирования в рамках организаций ООН, Арктического совета и совета Баренцева/Евроарктического региона. Выявляются слабости политико-правовых механизмов в предупреждении экологических рисков Арктики на примере Северного морского пути.

**Abstract.** In this article, an analysis of international environmental legislation applicable in the Arctic is provided. The article describes the main provisions of international agreements in the field of environmental regulation and maritime co-management on the basis of the “soft” and “hard” law criteria. The authors describe the main provisions regulating international and domestic obligations of states to observe environmental safety at three levels of international regulation within the framework of UN organizations, the Arctic Council and the Barents Euro-Arctic Council. Weaknesses of political and legal mechanisms in the prevention of environmental risks of the Arctic on the example of the Northern Sea Route are revealed.

**Ключевые слова:** Арктический регион, право, транспортные сети, Северный морской путь, экология, безопасность.

**Keywords:** Arctic region, law, transport networks, the Northern Sea Route, ecology, safety.

### Введение

Арктика является важнейшим стратегическим регионом не только Российской Федерации, но и целого ряда других стран. Роль арктического региона невозможно переоценить в связи с колоссальными запасами природных ископаемых. С возрастанием популярности изучения и освоения Арктического макрорегиона XXI век можно называть «веком Арктики», где инвестиционные потоки на освоение региона растут, ожидания от его освоения превышают все возможные прогнозы.

Одним из самых перспективных направлений можно назвать Северный морской путь (СМП).

### Северный морской путь как стратегически важный транзитный объект

Основной трансарктической магистралью, соединяющей международные транспортные узлы Северной-Европы и Азиатско-Тихоокеанского региона, является Северный морской путь. Развитие нефтегазовых проектов в Арктике активизировало международное развитие Северного морского пути. Международный интерес к СМП связан в первую очередь с увеличением

времени навигации, связанным с глобальным изменением климата. О том, что СМП является приоритетным направлением развития арктического региона в российской политике. Как приоритетное направление эта национальная доктрина была сформулирована еще в «Стратегии развития Арктической зоны и национальной безопасности до 2020 года» и программе «Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года». Связанное с трансконтинентальными перспективами использование трассы.

### **Транспортная деятельность и экологическая безопасность**

Любая транспортная деятельность оказывает антропогенное влияние на окружающую среду. В этом смысле наибольшую экологическую опасность представляют трансграничные маршруты, проходящие через морские арктические пространства. Во-первых, регулирование, предотвращение и ограничение негативного влияния на окружающую среду осложнено природно-территориальной особенностью (более высокая климатическая динамика, скорость и распространение поллютантов на побережье и в глубь моря). Кроме того, природно-климатические трудности осложняют инфраструктурное освоение СМП. Их можно проследить на примере освоения мелководного канала Обской губы и обслуживания замерзающего порта Сабетта в Ямало-Ненецком автономном округе. Во-вторых, опасность осложняется постоянно увеличивающимся судоходным трафиком и трансграничными политическими особенностями (вынос экологического бедствия за границы и полномочия одного государства, международного режима и т.п.).

Арктика как политически, так и природно-климатически является сложным для транспортного освоения регионом. Рассмотрев позиции зарубежных стран по освоению СМП [1,2,3,4,5] и тенденции увеличения грузопотоков по СМП (показательный участок времени с начала 2010 г. по настоящее время) [6] можно констатировать, что в долгосрочной перспективе в Арктике ожидается существенная экологическая нагрузка многократного увеличения трансграничного судоходства. В этой связи на современном этапе международная политика развития и обеспечения морской транспортной деятельности в международных трансграничных территориях и транспортных узлах экологизируется. Под трансграничными территориями и международными транспортными узлами понимаются участки трансконтинентальных маршрутов с присутствием режима международного соуправления и использования, это такие как Северный морской путь, Северо-Западный проход, пролив Ла-Манш, Баб-эль-Мандебский, Малаккский проливы, Суэцкий канал, Панамский и др.

### **Основные положения международных соглашений по охране окружающей среды**

Контроль экологической безопасности в Арктике осуществляется как через основные положения и

принципы глобальных институтов, так и через механизмы существующих региональных организаций:

1. В рамках Арктического совета: резолюции, рамочные договорённости, доклады [7] и Илулиссатская декларация.

2. В рамках Баренцева / Евроарктического совета: Региональная Рабочая группа по окружающей среде, руководящий комитет по Баренцева / Евроарктической панъевропейской транспортной зоне (БЕАТА), [8] программа Русско-скандинавского сотрудничества в области окружающей среды и климата, [9] и финансовые фонды Северной экологической финансовой корпорации. [10]

3. В рамках глобальных организаций: Международная морская организация (ИМО) - Комитет по защите морской среды, [11] ЮНЕП: международный орган ООН в сфере экологии (Программа ООН по окружающей среде), ЮНКЛОС: международный орган ООН (Конвенция ООН по морскому праву от 1982 г.).

В рамках вышеприведенных международных институтов основополагающими соглашениями охраны окружающей среды является Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН 37/7 от 28 октября 1982 г. «Всемирная хартия природы» [14, 15], Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию от 1992 г., [12] Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата от 1992 г., [13] и регламентирующие договорённости по вопросам экологии и арктическому загрязнению в рамках Международного Арктического совета и Баренцева/Евроарктического совета.

Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН 37/7 от 28 октября 1982 г. «Всемирная хартия природы» впервые на межгосударственном уровне провозглашает, что используемые человеком ресурсы моря, суши, атмосфера должны рационально использоваться, то есть с возможностью сохранения их оптимальной и постоянной производительности без ущерба для целостности тех экосистем или видов, с которыми они сосуществуют.

Декларация Рио-де-Жанейро [12] по окружающей среде и развитию состоит из 27 принципов. Далее описаны восемь основных принципов, которые направлены на международное экологическое обеспечение безопасности государств:

«Принцип 2: ... государства имеют суверенное право разрабатывать свои собственные ресурсы в области окружающей среды и развития и несут ответственность за то, чтобы деятельность не наносила ущерба окружающей среде других государств или районов за пределами действия национальной юрисдикции...».

«Принцип 7: ...Государства сотрудничают в духе глобального партнерства в целях сохранения, защиты и восстановления здорового состояния и целостности экосистемы Земли...государства несут общую, но разную ответственность...».

«Принцип 11: ...Государства принимают эффективные законодательные акты в области окружающей среды. ...Стандарты, применяемые одними странами, могут быть неуместными и сопряженными с необоснованными экономическими и социальными издержками

в других странах, в частности в развивающихся странах...».

«Принцип 12: ...государства должны сотрудничать в деле создания благоприятной и открытой международной экономической системы... Следует избегать односторонних действий по решению экологических задач за пределами юрисдикции импортирующей страны. Меры в области охраны окружающей среды, направленные на решение трансграничных или глобальных экологических проблем, должны, насколько это возможно, основываться на международном консенсусе...».

«Принцип 13: ...Государства должны разрабатывать национальные законы, касающиеся ответственности и компенсации жертвам загрязнения и другого экологического ущерба. Государства сотрудничают в целях дальнейшей разработки международного права, касающегося ответственности и компенсации за негативные последствия экологического ущерба...».

«Принцип 15: ...в целях защиты окружающей среды государства широко применяют принцип принятия мер предосторожности...».

«Принцип 26: ...Государства разрешают все свои экологические споры мирным путем и надлежащими средствами в соответствии с Уставом Организации Объединенных Наций...».

«Принцип 27: ...Государства и народы сотрудничают в духе доброй воли и партнерства в выполнении принципов, воплощенных в настоящей Декларации...».

Данные принципы провозглашают защиту окружающей среды важным международным вопросом, а экологию неотделимым принципом в формировании политики государственной безопасности.

Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата от 1992 г. регламентирует обязательные принципы внутренней экологической политики государств. В данной конвенции основные положения регламентируют международные и внутринациональные обязательства государств. Внутринациональные заключаются в разработке и обновлении кадастров антропогенных выбросов, содействии разработке экологических технологий, рациональному природопользованию и принятию мер по адаптации к изменению климата. Основные международные обязательства развитых государств, ратифицировавших конвенцию, заключались в координации развивающихся стран и предоставлении им дополнительных или новых финансовых средств для покрытия издержек по защите природной среды. [13: ст. 4] Принципы данной рамочной конвенции (вместе с дополняющими ее протоколами и решениями проведенных конференций) впервые определяют на высоком международном уровне количественные обязательства по защите окружающей среды на основе экономического и социального неравенства государств.

Уделяя внимание основным экологическим принципам международной политики, представленные международные нормативно-правовые документы не дают прямых гарантий защиты окружающей среды и

сокращения антропогенного воздействия на природу. Данные нормы носят рекомендательный и декларирующий характер и представляют международное право «мягкой силы», поэтому сложно признать их эффективными в решении противоречий международного характера в контексте защиты природной среды в уникальных арктических районах. Уникальность природной среды Арктики заключается в его морской и арктической специфике.

Обязательным в регулировании, предотвращении и ограничении негативного влияния на окружающую среду является законодательство, которое не только регламентирует необходимость сохранения природы, но и обязует под фактической угрозой наложения санкций ответственно выполнять взятые на себя договорённости. К «жесткому» международному праву в Арктике в области экологического регулирования и морского соуправления на основе «hard law» относятся:

Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов (Конвенция МАРПОЛ 73/78) [16], Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС) [17], Полярный кодекс ИМО от 2017 г. [18] и правила плавания в акватории СМП от 2013 г. [19]. В осуществлении санкций за неисполнение или нарушение экологических норм международное право, как правило, ссылается на национальное законодательство, если иного не предусмотрено международными договорённостями.

Особую часть экологических норм в использовании акватории Северного морского пути составляют требования в соответствии с положениями полярного кодекса ИМО и п. 5 ст. 211 и ст. 234 Конвенции ООН. Согласно Конвенции ООН прибрежное государство в целях обеспечения безопасности окружающей среды и защиты от загрязнения имеет право устанавливать законы и правила в своих исключительных экономических зонах (акватория СМП). Полярный кодекс добавляет более конкретные требования к тем, которые уже применимы в соответствии с международными договорами по арктическому мореплаванию. Структура полярного кодекса ИМО состоит из двух частей по мерам безопасности плавания (часть I) и по предотвращению загрязнений на море (часть II). Эти две части содержат положения обязательного (А) и рекомендательного (В) характера.

Особенности правил плавания в акватории СМП (Northern Sea Route) указаны в дополнении 2, части II-B, содержащей рекомендации по плаванию в акватории Северного морского пути. Под общим пунктом дополнений «Наставления по эксплуатации в полярных водах (НЭПВ)» предъявляются требования к перечню оборудования судов для обеспечения безопасности плавания и определяются средства принятия решения в ограничении для судов с эксплуатационными ограничениями в превышающей для них ледовой обстановке. Для поддержки принятия решений рассматриваются система арктических ледовых режимов судоходства Канады и российская система Ледовых сертификатов,



как это описано в Правилах плавания акватории Северного морского пути. Нормы конвенции ООН разграничивают компетенции этих систем соответственно исключительным экономическим зонам России и Канады.

Таким образом, Конвенция ООН защищает особые права России на экологическое регулирование промысловой деятельности и плавания в акватории Северного морского пути. В свою очередь, касательно полярного кодекса ИМО, ключевым наполнением экологического регулирования в акватории Северного морского пути является появление механизма оценки рисков и методов эксплуатационных ограничений плавания в акватории СМП с целью обеспечения без-

опасности жизни и предотвращения экологических катастроф в арктических морях. Международная политико-правовая практика регулирования и предотвращения экологических проблем в акватории СМП еще не сформирована, многие договорённости несут рекомендательный характер. Нерешенность трансграничных вопросов приостанавливает дальнейшее развитие экологической политики в арктическом регионе, в этой связи четких и унифицированных международных стандартов обеспечения экологической безопасности арктического судоходства еще не разработано, эталонной базой для их дальнейшего развития рассматривается Кодекс ИМО и правила плавания в акватории Северного морского пути.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

---

1. Department of Defense Report to Congress on Arctic Operations and the Northwest Passage 2011 [Electronic resource]; access Regime: [https://www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/Tab\\_A\\_Arctic\\_Report\\_Public.pdf](https://www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/Tab_A_Arctic_Report_Public.pdf) free.
2. National strategy for the Arctic region 2013 [Electronic resource]; access Regime: [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/nat\\_arctic\\_strategy.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/nat_arctic_strategy.pdf) free.
3. New Building Blocks in the North. The next Step in the Government's High North Strategy 2009 [Electronic resource]; access Regime: [https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/ud/vedlegg/nordomradene/new\\_building\\_blocks\\_in\\_the\\_north.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/ud/vedlegg/nordomradene/new_building_blocks_in_the_north.pdf) free.
4. Norwegian Government's High North Strategy [Electronic resource]; access Regime: <http://www.regjeringen.no/upload/Ud/Vedlegg/strategien.pdf> free.
5. The Arctic: Major Opportunities – Major Responsibilities 2014. [Electronic resource]; access Regime: [http://www.regjeringen.no/en/dep/ud/whats-new/Speeches-and-articles/Speeches-and-articles-by-political-staff/bgd\\_taler/2014/major-opportunities.html?id=749516](http://www.regjeringen.no/en/dep/ud/whats-new/Speeches-and-articles/Speeches-and-articles-by-political-staff/bgd_taler/2014/major-opportunities.html?id=749516) free.
6. Архив полученных разрешений на плавание судов в акватории Северного морского пути. [Electronic resource]; access Regime: [http://www.nsra.ru/ru/rassmotrenie\\_zayavleniy/razresheniya.html](http://www.nsra.ru/ru/rassmotrenie_zayavleniy/razresheniya.html) free.
7. Изменение климата, 2007 г. Обобщающий доклад. [Electronic resource]; access Regime: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_ru.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_ru.pdf) free.
8. Баренцева программа 2014-2018. [Electronic resource]; access Regime: <https://www.barentsinfo.fi/beac/docs/BarentsProgramme2014-2018BrochureRU.pdf> free.
9. New Nordic-Russian Cooperation Programme on the Environment and Climate [Electronic resource]; access Regime: <https://www.barentscooperation.org/news/New-Nordic-Russian-Cooperation-Programme-on-the-Environment-and-Climat/hdtsptd5/2b955ce5-64da-4ba5-a4ab-073109f43042> free.
10. Nordic Environment Finance Corporation [Electronic resource]; access Regime: <https://www.nefco.org/free>.
11. Международная морская организация (ИМО) [Electronic resource]; access Regime: <http://www.un.org/ru/ecosoc/imo/> free.
12. Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 14 июня 1992 г.) [Electronic resource]; access Regime: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/riodecl.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml) free.
13. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата от 1992 г. [Electronic resource]; access Regime: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convru.pdf> free.
14. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН 37/7 от 28 октября 1982 г. [Electronic resource]; access Regime: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/charter\\_for\\_nature.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/charter_for_nature.shtml) free.
15. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 28 октября 1982 г. N 37/7 «Всемирная хартия природы» [Electronic resource]; access Regime: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/charter\\_for\\_nature.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/charter_for_nature.shtml) free.
16. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов (Конвенция МАРПОЛ 73/78) [Electronic resource]; access Regime: [http://www.conventions.ru/view\\_base.php?id=141](http://www.conventions.ru/view_base.php?id=141) free.
17. Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС) [Electronic resource]; access Regime: [http://www.sur.ru/upload/legislation/Solas\\_74\\_file\\_5\\_37\\_4078.pdf](http://www.sur.ru/upload/legislation/Solas_74_file_5_37_4078.pdf) free.
18. Международный кодекс для судов, эксплуатирующихся в полярных водах (Полярный кодекс) // Серия «Судовладельцам и капитанам» Выпуск 37 -СПб: АО ЦНИИМФ, 2016 год // URL: <http://docs.cntd.ru/document/420376046>  
Environmental Provisions of Polar Code adopted. 2015. [Electronic resource]; access Regime: <http://www.arctic-council.org/index.php/en/our-work/2/8-news-and-events/130-environmental-provisions-of-polar-code-adopted> free.



## ДЕЙСТВИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, КАК ПРИЧИНА ЗИМНЕГО И РАННЕВЕСЕННЕГО ПАДЕЖА ОЛЕНЕЙ В СЕЯХИНСКОЙ ТУНДРЕ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ

## EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS AS A CAUSE OF THE WINTER AND EARLY SPRING LOSS OF REINDEER IN THE SEYAKHA TUNDRA OF THE YAMAL PENINSULA

---

**Аннотация.** На примере массового падежа домашних северных оленей в Сеяхинской тундре полуострова Ямал рассматривается определяющая роль экологических факторов в его возникновении. Отражено, что их действие является экологическим механизмом, призванным сдерживать чрезмерный рост численности животных и сохранять динамическое равновесие экосистемы. Падежи оленей показывают критическое состояние в традиционной форме хозяйства тундрового населения. Неспособность человека осуществлять рациональное природопользование заставляет природу включать защитные механизмы, приводящие к негативным социально-экономическим последствиям. Дальнейшее развитие продуктивности оленеводства должно осуществляться лишь путем более рационального использования различных категорий пастбищ.

**Abstract.** On the example of mass mortality of domestic reindeer in the Seyakha tundra of the Yamal Peninsula, the determining role of environmental factors in its occurrence is considered. It is reflected that their effect is an ecological mechanism aimed at curbing excessive growth in the number of animals and maintaining a dynamic equilibrium of the ecosystem. Mortality events show a critical condition in the traditional form of the economy of the tundra inhabitants. The inability of people to exercise rational nature management forces nature to activate protective mechanisms that lead to negative social and economic consequences. Further development of reindeer husbandry productivity should be carried out only by more rational use of various categories of pastures.

**Ключевые слова:** экологические факторы, массовый падеж оленей, полуостров Ямал, рациональное природопользование, оленеводство, стабильность экосистем.

**Keywords:** environmental factors, mass mortality of reindeer, Yamal Peninsula, rational nature management, reindeer husbandry, ecosystem stability.

В Ямало-Ненецком автономном округе оленеводство является не просто одним из видов экономической деятельности или отраслью животноводства, а образом жизни коренного тундрового населения, основой их жизнеобеспечения и самобытной этнической культуры. Поэтому любые негативные процессы, протекающие в оленеводстве, имеют острый социальный и экономический эффект [3, 4, 8, 11].

В марте 2018 года в Сеяхинской тундре Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа начался массовый падеж домашних оленей, вызвавший тревогу у населения. Для выяснения причин падежа в апреле 2018 года ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» совместно с департаментом по науке и инновациям ЯНАО, департаментом агропромышленного комплекса, торговли и продовольствия ЯНАО и службой ветеринарии ЯНАО проведено натурное обследование зимних пастбищ Сеяхинской тундры, в рамках которого реализована снегомерная съемка, изучено состояние кормовой базы (в первую очередь ягеля) под снежным покровом. Также был произведен сбор трупов оленей для осуществления дальнейших патолого-анатомических исследований. Полученные данные легли в основу представляемой научной работы, целью которой является определение роли различных экологических факторов в возникновении массового зимнего падежа оленей.

Актуальность подобных исследований определяется тем, что анализ действия экологических факторов в совокупности с построением социо-эколого-экономических моделей, позволяет строить прогнозы развития ситуаций в сфере природопользования, тем самым предупреждать критические моменты [14, 17].

#### **Характеристика района исследования.**

Исследования проводились в пределах Северо-Ямальной равнины полуострова Ямал, которая в соответствии с комплексным физико-географическим районированием относится к Обь-Енисейско-Приновоземельско-Карской провинции Обь-Енисейско-Карской области Арктики [1].

В геоморфологическом отношении территория представляет террасированную и субгоризонтальную аккумулятивную равнину, созданную преимущественно новейшими опусканиями на рыхлых неоген-четвертичных породах [2]. Террасы имеют морской генезис и сложены преимущественно песчаными и супесчаными отложениями. На разных уровнях они испещрены озерами. Верхние уровни террас расчленены эрозией. Для положительных элементов рельефа характерны процессы дефляции, которые приводят к формированию отрицательных форм поверхности [12, 13].

Изучаемый район характеризуется суровыми климатическими условиями. Согласно климатическому районированию территория входит в атлантическую область арктического климатического пояса. Среднегодовая температура составляет  $-8^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков 300 мм/год. В тепловом балансе главную роль играет воздушная циркуляция. В течение года господствует западный перенос воздушных масс, по разным траекториям проходя циклоны западных румбов. В связи с прохождением циклонов температура в течение короткого времени может изменяться на 15 и более градусов. Очень холодная погода меняется на теплую (оттепель), приносимую передней стороной циклона, за которой следует резкое похолодание его тыловой части. Подобная смена погоды

приводит к формированию ледяной корки на поверхности снега. Высота снежного покрова зависит от форм рельефа. На положительных формах рельефа (например площадки морских террас) мощность снежного покрова составляет 20-40 см, на отрицательных формах рельефа достигает 200 и более см [15].

Ландшафты подчинены зональной дифференциации, особенностям геоморфологического строения, положению террасовой поверхности, степени эрозионного расчленения, воздействию мерзлотных и термокарстовых процессов. На изучаемой территории распространены типичные тундры, где широко представлены травяно-мохово-лишайниковые ассоциации. На пологих склонах долин и междуречий развиты ивняковые ассоциации. На пониженных уровнях рельефа преобладают ивняки с травяно-моховым покровом, чередующиеся с пушицевыми кочкарниковыми болотами. Для растительного покрова характерна сильная угнетенность. Например, ягельные ассоциации сильно стравлены.

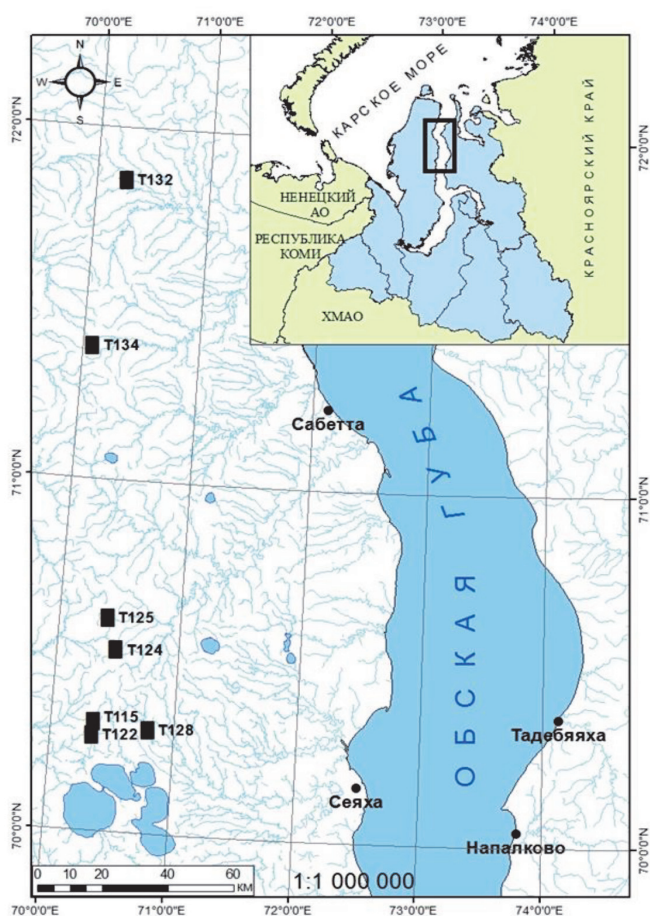
Почвенный покров в пределах изученной территории представляет собой сложное сочетание различных типов почв, формирующихся под влиянием сурового климата, преимущественно плоского рельефа с незначительными перепадами относительных высот, осложненного различными мерзлотными явлениями [9].

#### **Объект и методы исследований.**

Объектом исследования послужили зимние пастбища оленей Сеяхинской тундры полуострова Ямал. С целью их изучения была выполнена снегомерная съемка, осуществлено описание состояния существующей кормовой базы, проанализирован режим погоды за 2013-2018 годы.

Изучение снежного покрова выполнялось по стандартной схеме проведения снегомерной съемки [5]. В точках наблюдения измерялась толщина снежного покрова и описывалась его структура. Для этого закладывался шурф шириной 1 м и длиной 2-2,5 м. Описание структуры снежной толщи производилось послойно по хорошо зачищенной рабочей стенке шурфа снизу вверх. Каждому слою присваивался индекс. Описание выполнялось по следующей схеме: мощность слоя (см); влажность (липкость); наличие ледяных корок, уплотненных горизонтов и ледяных включений внутри снежной толщи; наличие ледяной корки на поверхности почвы под снегом, ее мощность (мм); наличие (отсутствие) воздушного пространства между снежным покровом и почвой; состояние почвенного покрова под снегом (мерзлая или талая почва, сухая или влажная); состояние кормов под снегом. По материалам наблюдений вычерчивались сводные стратиграфические колонки, характеризующие структуру снежного покрова.

Описание состояния кормовой базы зимних пастбищ осуществлялось путем заложения пробных площадок 1x1 м. Так как основой кормовой базы домашнего северного оленя в зимний период является ягель [16], в ходе исследования преимущественно описывалось состояние и обилие именно лишайников. Для оценки обилия ягельных и ягелно-травянистых кормов был применен геоботанический показатель, определяющий относительную площадь проекции этих кормов на поверхность почвы – общее проективное покрытие (ОПП), которое измерялось в процентах (%). Всего было заложено 7 шурфов и 7 пробных площадок в разных частях зимних пастбищ Сеяхинской тундры (рисунки 1)



■ - точки проведения исследований.

**Рисунок 1 – карта района исследований.**

Описание шурфов снега и состояния кормов на зимних пастбищах

**Шурф № 1. Площадка № 1. Точка 115.**

N70°18'38,03"

E70°21'13,84"

Дата и время проведения снегомерной съёмки: 01.04.2018, 13:08 (мск +2).

Шурф заложен на территории зимних пастбищ оленеводческой бригады № 4, в районе стойбища из 3-х чумов.

Крупнохолмистые полого увалистые слабо заболоченные тундровые равнины. Мощность снежного покрова неравномерная, варьирует от 40 см на высоких террасах до 200 и более см на отрицательных формах рельефа. Обильны заструги. Корм под снегом представлен ягелем, редкой высохшей осокой. ОПП – 35-40%.

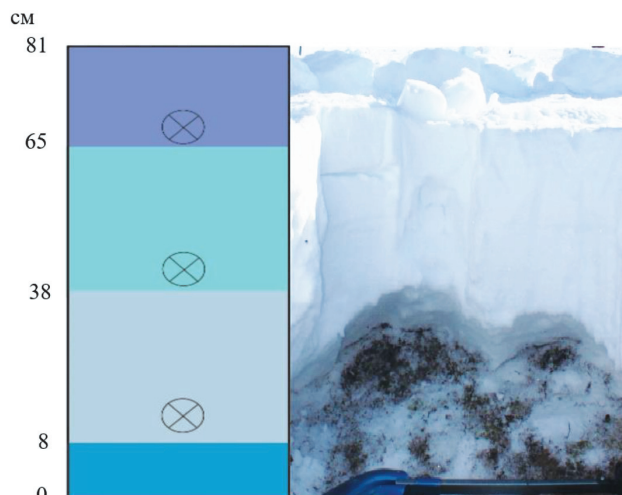
81-65 см – уплотненный метелевый снег (наст), сухой, разламывается на куски размером до 18 см, плотность 0,34 г/см<sup>3</sup>;

65-38 см – средне- и мелкозернистый снег, сложение изменяется от плотного в верхней части горизонта до рассыпчатого в нижней части, плотность в нижней части горизонта 0,39 г/см<sup>3</sup>;

38-8 см – крупнозернистый снег голубовато-серого цвета, сухой, сыпучий, плотность снега 0,39 г/см<sup>3</sup>;

8-0 см – глубинная изморозь, на поверхности тундры пятна-медальоны из ледяной корки.

**Рисунок 2 – сводная колонка снега и фото шурфа № 1.**



⊗ - место измерения плотности снега.

**Шурф № 2. Площадка № 2. Точка 122.**

N70°16'21,38"

E70°20'34,29"

Дата и время проведения снегомерной съёмки: 01.04.2018, 14:12 (мск +2).

Шурф заложен на территории зимних пастбищ оленеводческой бригады № 4, на месте выпаса оленей.

Озёрно-котловинные полого увалистые слабо заболоченные тундровые равнины. Мощность снежного покрова неравномерна, на высоких террасах составляет 20-25 см. Распространены заструги. Корм представлен ягелем, мощность 2 см. ОПП – 20-25%.

23-15 см – уплотненный метелевый снег (наст), сухой, разламывается на куски длиной 18-23 см, плотность снежного покрова 0,39 г/см<sup>3</sup>;

15-13 см – средне- и мелкозернистый спрессованный снег, граница ровная, переход ясный;

13-8 см – крупнозернистый снег, сухой, сыпучий, голубовато-серого цвета.

8-0 см – глубинная изморозь, на поверхности тундры пятна-медальоны из ледяной корки.

**Рисунок 3 – сводная колонка снега и фото шурфа № 2.**



⊗ - место измерения плотности снега.

**Шурф № 3. Площадка № 3. Точка 124.**



N70°26'54,58"

E70°21'11,43"

Дата и время проведения снегомерной съёмки:  
01.04.2018, 14:50 (мск +2).

Шурф заложен на территории зимних пастбищ оленеводческой бригады № 4, в окрестностях места выпаса оленей.

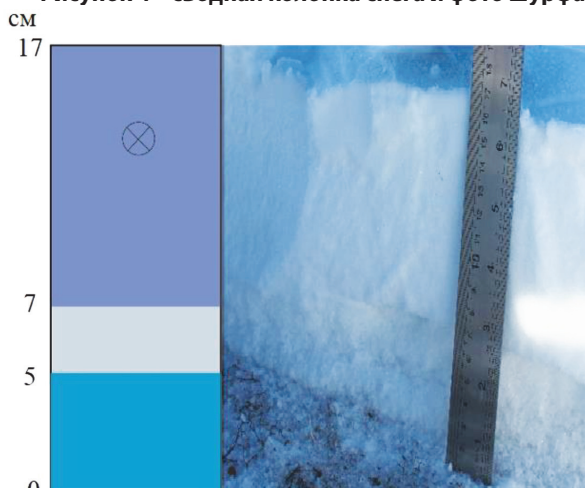
Крупнохолмистые полого увалистые слабо заболоченные средне тундровые равнины. Мощность снежного покрова неравномерная, на высоких террасах 15-20 см. Наличие застрогов. Растительный покров под снегом практически отсутствует. Местами встречается ягель. ОПП – 10-15%. На поверхности тундры обильны пятна-медальоны (15-30 см) из ледяной корки.

17-7 см – уплотненный метелевый снег (наст), сухой, разламывается на куски (до 10 см), плотность снега 0,43 г/см<sup>3</sup>;

7-5 см – крупно- и среднезернистый снег, сухой, сыпучий;

5-0 см – глубинная изморозь, наличие пятен медальонов из ледяной корки

**Рисунок 4 – сводная колонка снега и фото шурфа № 3.**



⊗ -место измерения плотности снега.

**Шурф № 4. Площадка № 4. Точка 125.**

N70°36'20,53"

E70°24'14,19"

Дата и время проведения снегомерной съёмки:  
01.04.2018, 15:14 (мск +2).

Шурф заложен на территории зимних пастбищ частного оленеводческого хозяйства Я.Х. Яптик, в районе стойбища из 2-х чумов.

Крупнохолмистые полого увалистые слабо заболоченные средне тундровые равнины. Мощность снежного покрова на высоких террасах 20-30 см. Заструги. На отрицательных формах рельефа мощность снега 200 и более см. Растительный покров практически отсутствует, иногда встречается лишайник. ОПП – 15-20%. На поверхности тундры ледяная корка.

26-19 см – уплотненный метелевый снег (наст), плотность снега 0,34 г/см<sup>3</sup>;

19-13 см – снег среднезернистый, рассыпчатый, граница ровная переход ясный;

7-0 см – глубинная изморозь, ледяная корка

**Рисунок 5 – сводная колонка снега и фото шурфа № 4.**



⊗ -место измерения плотности снега.

**Шурф № 5. Площадка № 5. Точка 128.**

N70°17'41,24"

E70°47'55,84"

Дата и время проведения снегомерной съёмки:  
01.04.2018, 16:00 (мск+2).

Шурф заложен на территории зимних пастбищ частного оленеводческого хозяйства ООО «ВАЛАМА», в районе стойбища из 2-х чумов.

Озёрно-болотные полого увалистые слабо заболоченные тундровые равнины. Мощность снежного покрова неравномерная, на высоких террасах 25-40 см, в отрицательных формах рельефа более 200 см. Наличие застрогов. Корм практически отсутствует, иногда встречается ягель, высохшие осоки. ОПП – 15-20%. На поверхности тундры ледяная корка.

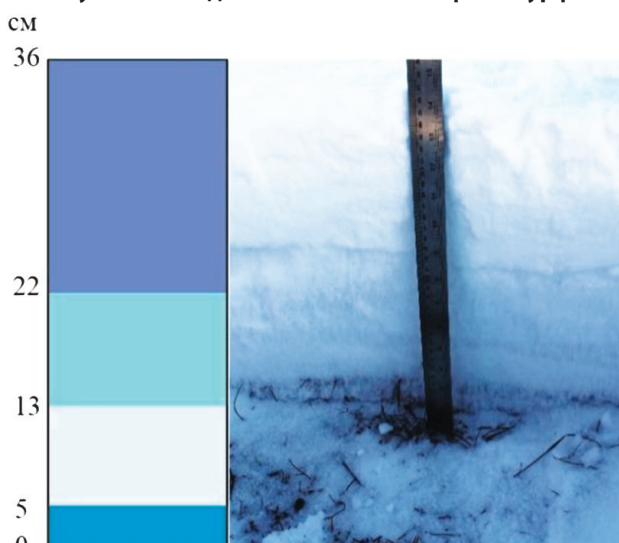
36-22 см – уплотненный метелевый сухой снег (наст);

22-13 см – снег среднезернистый, хрупкий, рассыпчатый;

13-5 см – снег крупнозернистый, сыпучий, голубовато-серого цвета;

5-0 см – глубинная изморозь, ледяная корка.

**Рисунок 6 – сводная колонка снега и фото шурфа № 5.**



**Шурф № 6. Площадка № 6. Точка 132.**

N71°50'57,51"

E70°15'59,94"

Дата и время проведения снегомерной съёмки: 03.04.2018, 10:30 (мск+2).

Шурф заложен на территории зимних пастбищ МОП «Ямальское», в районе стойбища из 1 чума.

Хасырейные полого увалистые слабо заболоченные средне тундровые равнины. Глубина снежного покрова неравномерная, на пониженных участках достигает 200 см, на возвышенных выравненных поверхностях варьирует от 25 до 60 см (небольшие сугробы в виде застругов). Растительный покров под снегом практически отсутствует, иногда встречается ягель и засохшая травянистая растительность. ОПП – 15-20%.

31-20 см – уплотненный метелевый сухой снег;

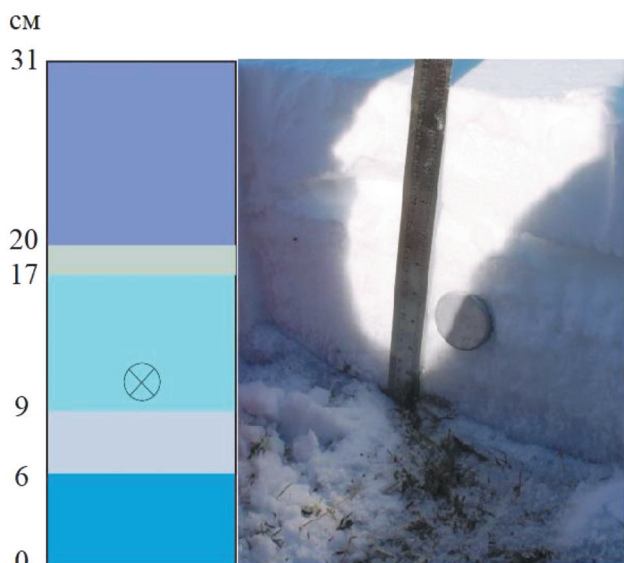
20-17 см – рыхлый, сухой, мелко- и среднезернистый снег;

17-9 см – снег средне- и крупнозернистый, уплотненный, спрессованный, перемороженный, плотность снега 0,48 г/см<sup>3</sup>;

9-6 см – снег голубовато-серого цвета, крупнозернистый, сухой, рассыпчатый;

6-0 см – глубинная изморозь, местами переходящая в ледяную корку.

**Рисунок 7 – сводная колонка снега и фото шурфа № 6.**



⊗ - место измерения плотности снега.

**Шурф № 7. Площадка № 7. Точка 134.**

N71°22'31,83"

E70°05'20,82"

Дата и время проведения снегомерной съёмки: 03.04.2018, 11:30 (мск+2).

Шурф заложен на территории зимних пастбищ бригады №2 МОП «Ямальское» в районе стойбища из 1 чума.

Плоско-ложбинные полого увалистые слабо заболоченные северо-тундровые равнины. Глубина снежного покрова изменяется от 15-25 см на высоких террасах до 200 см в понижениях. Заструги. Растительный покров представлен лишайниками и прошлогодней

травой. ОПП – 40%. Наличие ледяных корок в виде пятен размером 10-30 см.

17-16 см – ледяная корка, неравномерная по толщине, хрупкая;

16-8 см – снег крупнозернистый, смерзшийся, сыпучий;

8-0 см – глубинная изморозь, местами переходящая в ледяную корку.



**Рисунок 8 – сводная колонка снега и фото шурфа 7.**

Таким образом, в ходе снегомерной съёмки установлено, что высота снежного покрова на пастбищах Сеяхинской тундры, приуроченных к террасовым площадкам морских террас и имеющих наибольшее распространение в районе исследования, составляет 17-36 см, достигая на некоторых участках 80 см. В эрозийных и термокарстовых депрессиях происходит накопление снега до 200 и более сантиметров. Верхние горизонты сформированы метелевым снегом в виде наста и застругов. Данная ситуация является типичной для тундровой зоны Западной Сибири [12, 13, 15]. Плотность снежного покрова составляет 0,34-0,43 г/см<sup>3</sup>. Сплошная ледяная корка на поверхности снежной толщи или в её горизонтах, а также на поверхности почвенно-растительного покрова отсутствует. В некоторых местах глубинная изморозь переходит в ледяную корку в виде пятен, достигающих в диаметре 15-30 см.

На всех изученных площадках кормовая база очень скудная. Корма под снегом практически нет, иногда встречается ягель и остатки засохшей травянистой растительности. ОПП ягельных и ягельно-травяных кормов на большинстве площадок едва достигает 10-20%, в двух случаях составила 40%.

**Результаты и их обсуждение**

В самом феномене падежа домашних северных оленей в зимний и ранневесенний периоды нет ничего необычного. В прошлом такие падежи на полуострове Ямал возникали неоднократно, например зимой 2014 г., 1998 г. и т.д. Такое положение можно рассматривать как естественное для пастбищных экосистем. Массовые падежи являются одним из гомеостатических экосистемных механизмов, направленных на подавление роста численности животных при переполнении ими емкости местообитания.



С другой стороны, домашний северный олень это основа жизнедеятельности кочевого тундрового населения. На полуострове Ямал ежегодно вместе с 330 тысячным стадом домашних оленей [6] от южной границы полуострова к его северной границе и обратно кочует около 6 тыс. человек. Для этих людей олень – это имущество, дом, еда, средство передвижения, капиталовложение, банковский счет. Поэтому потеря оленей является катастрофой, которая равносильна потере единственной квартиры, нажитого имущества, средств к существованию, сбережений городским жителем. Именно отсюда стремление оленеводов увеличивать свое стадо.

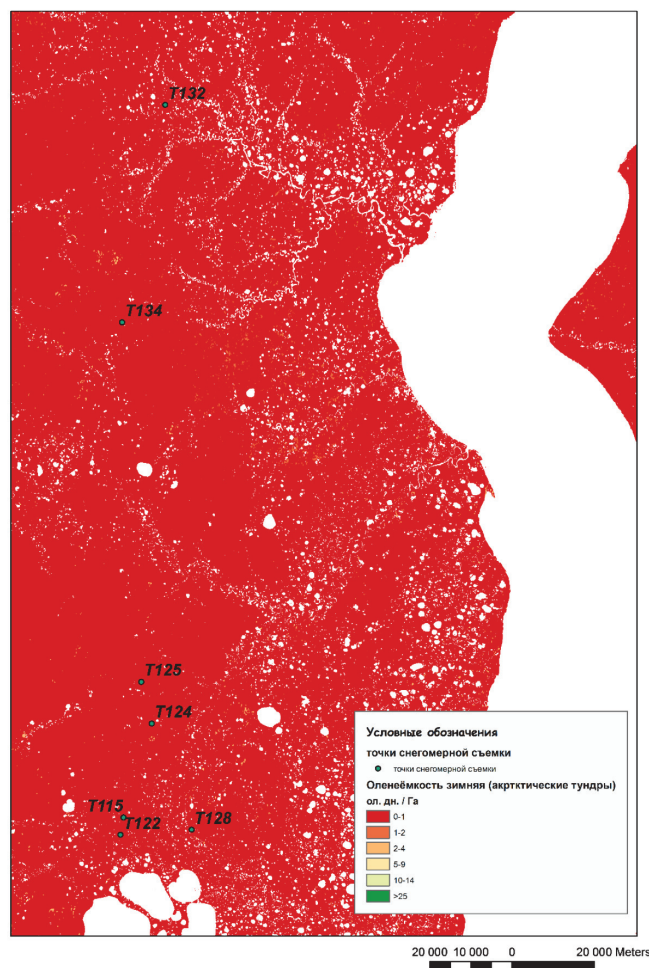
Причиной падежа оленей, начавшегося в январе 2014 года, стали климатические флуктуации, когда резкие перепады температур, а также ледяной дождь привели к образованию ледяной корки, через которую олени не могли добраться до корма. В результате обильных снегопадов высота снежного покрова на территории пастбищ стала аномально большой и на плакорных участках достигла 150-200 см. Вследствие указанных погодных явлений тундра была покрыта мощным многослойным снежно-ледяным «пирогом». Тогда за короткий срок погибло 58 тысяч голов оленей [11].

Результаты проведенной нами в апреле 2018 года снегомерной съёмки показали, что на время начала падежа 2018 года сплошная ледяная корка отсутствует. Как указывалось выше, лишь в отдельных случаях глубинная изморозь переходит в небольшие ледяные пятна-медальоны, достигающие в диаметре 30 см. Высота снежного покрова (20-40 см), его плотность (0,34-0,43 г/см<sup>3</sup>), наличие на поверхности наста и застругов, сформированных метелевым снегом, не являются аномальными и не мешают здоровому оленю добывать корм из-под снега.

Однако, полученные авторами данные изучения состояния кормовой базы зимних пастбищ показали, что под снегом практически отсутствуют корма. Наиболее ценный для оленей зимний кормовой ресурс – ягель, сильно стравлен. Ягельно-травяные корма, также находятся в удручающем состоянии. Остальные корма (травяные, травяно-кустарниковые) не имеют для оленей в зимний период особой ценности, так как не компенсирует все энергозатраты его организма.

Проведенные впервые с 1980-х годов по инициативе правительства Ямало-Ненецкого автономного округа группами исследователей из Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» при организационной поддержке НП «Российский центр освоения Арктики» в 2017 году исследования геоботанической оценки оленьих пастбищ Ямальского и Тазовского районов Ямало-Ненецкого автономного округа говорят о том, что по нормам на охваченной исследованием территории должно выпасаться не более одного оленя на гектар в день (рисунок 9) [7], то есть для Сеяхинской тундры в зимний период оленеёмкость составляет 1,5 тыс. голов оленей. Однако, по экспертным оценкам департамента агропромышленного комплекса, торговли и продовольствия ЯНАО на территории данной тундры

в зимний период выпасается более 40 тыс. голов оленей. Оленеёмкость превышена почти в 27 раз [10].

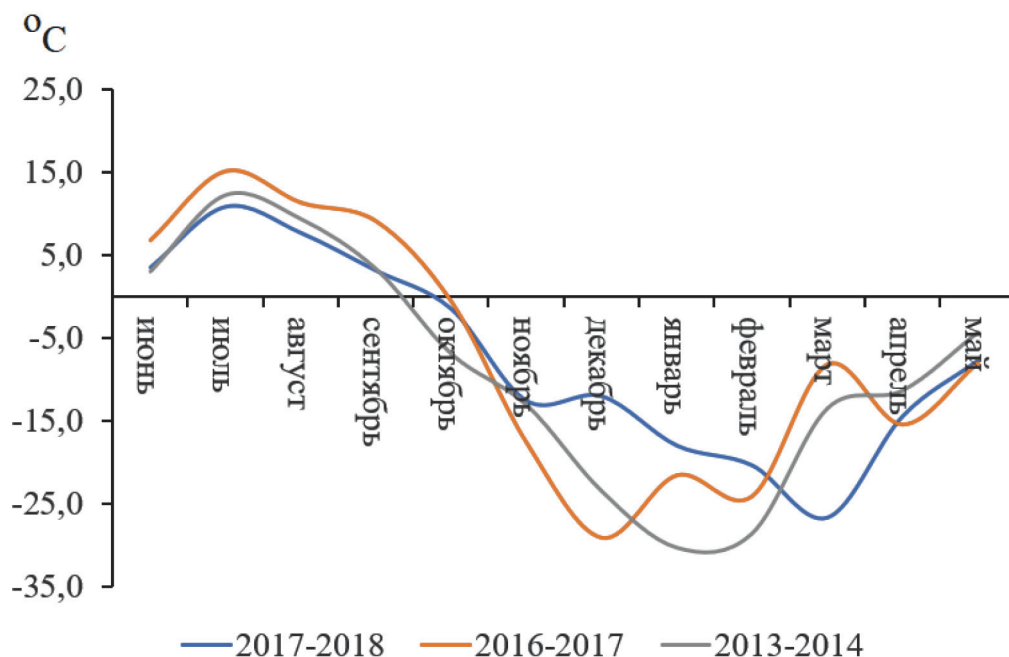


**Рисунок 9 – выкопировка из карты зимней оленеёмкости Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа [10].**

Фактически в Сеяхинской тундре существующему стаду оленей нечем питаться. Олени находятся в истощенном состоянии, что приводит к их гибели. Данный вывод подтверждает и патологоанатомическое исследование трупов оленей, которое показало, что на сердечной мышце животных отсутствует жировая ткань. Этот факт указывает на то, что причиной смерти оленей стала крайняя степень истощения.

Вероятно, что многие олени не откормились на летних пастбищах, опять же в силу бескормицы, и были истощены еще в летний период. Поэтому не были готовы к зимовке. На фоне зимней бескормицы суровые погодные условия февраля и марта стали катализатором падежа.

Анализ метеорологических данных за период с 2013 по 2018 год показал, что время начала падежей совпадает с наиболее экстремальными в погодном плане месяцами. Так, например, в 2014 году падеж начался в январе. Именно для этого месяца были характерны наиболее низкие температуры, продолжающиеся несколько недель подряд. В это же время зафиксированы сильные ветра скорость которых достигала 16 м/с (рисунок 10).



Источник: составлено авторами на основании данных сайта <https://rp5.ru/>  
 Рисунок 10 - температура воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли по данным метеостанции поселка Сеяха.

Март 2018 года также стал месяцем с экстремальными погодными условиями. В этот месяц несколько недель подряд фиксировались самые низкие в году температуры (рисунок 10). Снижение температур сопровождалось сильными ветрами. Скорость ветра достигала 10-16 м/с.

Таким образом, в марте 2018 года падеж истощенных оленей определила бескормица, усугубленная суровыми погодными условиями. Причиной бескормицы стало превышение оленеемкости пастбищ, в результате чего запасы кормов были уничтожены.

### Заключение

В отличие от падежа оленей 2014 года, возникшего в результате зимней оттепели, после которой на снегу образовалась плотная ледяная корка, препятствовавшая доступу к кормам, причиной ранневесеннего падежа 2018 года стало сведение зимних пастбищ приведшее к голоду. Осложнили ситуацию длительные устойчивые морозы с сильными ветрами.

Падежи оленей являются как отражением критического состояния в традиционной форме хозяйства тундрового населения, так и экосистемным механизмом, действие которого направлено на устранение фактора, выводящего экосистему из динамического равновесия.

Экологические факторы оказывают основное влияние на возникновение зимних и ранневесенних падежей домашнего оленя. Среди них на состояние ямальского оленеводства существенно влияют зооантропогенный и климатический факторы. За пределами приспособительной реакции животных они становятся лимитирующими.

Первый фактор связан с истощением оленьих пастбищ, их деградацией из-за интенсивного использования оленеводами. К сожалению, лишайниковые пастбища как на полуострове Ямал в целом, так и в районе нашего исследования – уничтожены. Поэтому в ранневесенний сезон они не могут обеспечить выпас большого поголовья оленей.

Второй фактор связан с изменением климата, в результате чего учащаются катастрофические погодные флуктуации, когда в течение очень короткого периода приходит потепление погоды, сменяющееся резким похолоданием и наоборот. Образуются ледяные корки. Кроме того, за малый срок может выпасть очень большое количество снега. Данные явления не только затрудняют оленям поиск корма, но и приводят к гибели животных, особенно если они ослаблены бескормицей.

Совокупное действие указанных экологических факторов ускоряет катастрофические явления в оленеводстве, что влечет негативные социально-экономические последствия. Поэтому, чтобы предупредить данные последствия, необходимо дальнейшее развитие продуктивности оленеводства осуществлять лишь путем рационального использования различных категорий пастбищ.

На наш взгляд в связи с интенсивным промышленным освоением полуострова Ямал появляется и третий фактор влияния на оленеводство – это фактор индустриального освоения. Пока еще только предстоит оценить его роль в возникновении падежей, но уже сейчас можно сказать, что его действие выражается в отчуждении сельскохозяйственных земель под объекты добычи и транспортировки углеводородов, в воздействии на состояние земельных, водных и биологических ресурсов.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

---

1. Атлас Арктики / Отв. ред. Трешников А.Ф. – М.: ГУГК, 1985. С. 140-141.
2. Атлас СССР / Отв. ред. Точенов В.В. – М.: ГУГК, 1983. – 258 с.
3. Богданов В.Д., Головатин М.Г. Сибирская язва на Ямале: экологический взгляд на традиционное оленеводство // Экология. 2017. № 2. С. 1-6.
4. Богданов В.Д., Головатин М.Г., Морозова Л.М., Эктова С.Н. Социально-экологические условия промышленного освоения полуострова Ямал // Экономика региона. 2012. №3. С. 141-150.
5. Быков Н.И., Попов Е.С. Наблюдения за динамикой снежного покрова в ООПТ Алтае-Саянского экорегиона (методическое руководство). Красноярск, 2011. – 64 с.
6. Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2016 года. Предварительные итоги: Статистический бюллетень / Федеральная служба государственной статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2016. 70 с.
7. Геоботаническая оценка оленьих пастбищ Ямальского и Тазовского районов ЯНАО. Отчет о НИР / Департамент по науке и инновациям ЯНАО. Салехард, 2017. 254 с.
8. Ларченко Л.В., Колесников Р.А. Зарубежный опыт регулирования процессов развития малочисленных народов Севера // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 10-2. С. 54-56.
9. Ливеровский Ю.А. Почвы Крайнего Севера и задачи их дальнейшего изучения. В сб.: «Проблемы Севера». М.-Л. «Наука», 1964, вып. 8. С. 120-138.
10. Наблюдения за снежным покровом во время обследования отёльных оленьих пастбищ п-ва Ямал (Сеяхинская тундра). Отчет о НИР / ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики». Салехард, 2018. 18 с.
11. Перевалова Е.В. Интервью с оленеводами Ямала о падеже и перспективах ненецкого оленеводства // Уральский исторический вестник. 2015. № 2(47). С. 39-48/
12. Природа Ямала / Колл. авторов. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1995. 487 с.
13. Природные условия и естественные условия СССР. Западная Сибирь. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 488 с.
14. Федоренко Н.П., Реймерс Н.Ф. Сближение экономических и экологических целей в охране природы // Природа. 1981. № 9. С. 3-12.
15. Физико-географическое районирование Тюменской области. М.: Изд-во МГУ, 1973. 245 с.
16. Южаков А.А. Ненецкая аборигенная порода северных оленей: Автореф. дис. ... докт. с/х наук. Новосибирск, 2004. 52 с.
17. Odum E.P., Odum H.T. Natural areas as necessary components of mans total environment // Transcript of the 37<sup>th</sup> North American Wildlife Resources Conferenc. Wildlife Management Institute. Washington, DC, 1972. P. 178-189.

**Шинкарук Елена Владимировна**  
научный сотрудник сектора эколого-  
биологических исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»

**Агбальян Елена Васильевна**  
Заведующий сектором эколого-  
биологических исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»,  
доктор биологических наук

**Колесников Роман Александрович**  
Заведующий сектором геолого-географических  
исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»,  
кандидат географических наук.

**Печкина Юлия Александровна**  
Младший научный сотрудник сектора эколого-  
биологических исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»

**Ильясов Руслан Михайлович**  
Младший научный сотрудник сектора геолого-  
географических исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»

**Красненко Александр Сергеевич**  
Старший научный сотрудник сектора эколого-  
биологических исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»,  
кандидат биологических наук.

**Локтев Ростислав Игоревич**  
Младший научный сотрудник сектора  
геолого- географических исследований  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»

*E.V. Shinkaruk, E.V. Agbalyan, R.A. Kolesnikov, Y.A. Pechkina, R.M. Ilyasov, A.S. Krasnenko, R.I. Loktev*

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ РЕСУРСОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ И ПОЛЯРНОМ УРАЛЕ

## ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE LEVEL OF VEGETATION CONTAMINATION IN THE ZONE OF INFLUENCE OF THE RESOURCE EXTRACTION INDUSTRY IN THE YAMAL PENINSULA AND THE POLAR URALS

---

---



**Аннотация.** Исследован элементный состав образцов растений Ямалского и Приуральского районов Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО). Объектом исследования послужил растительный покров полигонов научного экологического мониторинга «Сабетта», «Еркута», «Харп» и «озеро Щучье» департамента по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа, ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» и Арктического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН. Кроме того, отбор проб был проведен на участке Полярно-Уральского природного парка в районе озера Щучье. Определены уровни содержания 25 элементов. Региональные особенности накопления химических элементов в образцах растительности заключаются в повышенном содержании мышьяка (<2 мг/кг) и кадмия ( $X_{ср} = 0,16 \pm 0,07$  мг/кг) на всех исследуемых полигонах. В растительности полигона Сабетта (в окрестности ликвидированной скважины) зафиксировано максимальное содержание загрязняющих веществ. Отмечено превышение кларка по содержанию в растительности Zn, Cd, Pb, As, Hg, Cr, Mn, Ni. Полигон «Озеро Щучье» - фоновый, однако в образцах растительности выявлены незначительные превышения кларка по шести элементам: Cd, Pb, As, Hg, Cr, Fe. Исследование требуется продолжить для выявления источников загрязнения, влияющих на состояние растительности Ямало-Ненецкого автономного округа.

**Abstract.** The elemental composition of samples of plants of Yamalsky and Priuralsky regions of the Yamal-Nenets Autonomous District was studied. The object of the study was the vegetation cover of "Sabetta", "Erkuta", "Kharp" and "Lake Shchuchye" polygons of scientific environmental monitoring of the Department of Science and Innovation of the Yamal-Nenets Autonomous District, Arctic Research Center of the Yamal-Nenets Autonomous District and the Arctic Research Station of the Institute of Plant and Animal Ecology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. In addition, sampling was carried out at the site of the Polar-Ural Natural Park in the vicinity of Lake Shchuchye. The content levels of 25 elements were determined. Regional features of the accumulation of chemical elements in vegetation samples consist in the increased content of arsenic (<2 mg / kg) and cadmium ( $0.16 \pm 0.07$  mg / kg) in all investigated polygons. In the vegetation of polygon "Sabetta" (in the vicinity of the liquidated well), the maximum content of pollutants was fixed. The excess of the content of Zn, Cd, Pb, As, Hg, Cr, Mn, Ni in vegetation was noted. "Lake Shchuchye" polygon is a background one, however, in the samples of vegetation insignificant excesses of the content of six elements (Cd, Pb, As, Hg, Cr, Fe) were revealed. It is required to continue research to identify sources of pollution affecting the vegetation of the Yamal-Nenets Autonomous District.

**Ключевые слова:** ЯНАО, полуостров Ямал, Приуралье, химические элементы, геохимические характеристики, растительность.

**Keywords:** Yamal-Nenets Autonomous District, Yamal Peninsula, the Urals, chemical elements, geochemical characteristics, vegetation.

Благодарности. Авторы выражают благодарность ОАО «Ямал СПГ» за помощь в проведении полевых исследований на Южно-Тамбейском газовом месторождении, НП «Российский центр освоения Арктики» и лично Барышникову Андрею Владимировичу за организационную поддержку проведения исследований, Соколовой Наталье Александровне - кандидату биологических наук, старшему научному сотруднику Арктического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН, Фуфачеву Ивану Андреевичу - инженеру 1 категории Арктического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН и Куликовой Ольге Яковлевне - младшему научному сотруднику сектора геолого-географических исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» за совместные полевые работы.

В природных сообществах происходит накопление химических веществ, как эссенциальных, так и токсических. В пищевых цепях, появились ранее отсутствовавшие химические элементы или увеличилась их концентрация. Эти изменения нарушают протекание в организмах процессов метаболизма и гомеостаза [Стецюк, 2015].

Накоплению поллютантов, негативно влияющих не только на состояние окружающей среды, но и на здоровье людей, способствует техногенная деятельность. Ямало-Ненецкий автономный округ является одним из арктических регионов, где наиболее активно идет про-

мышленное освоение. В последние годы интенсивная разработка месторождений полезных ископаемых началась на полуострове Ямал (месторождения Бованенковской и Тамбейской промышленных зон) и Полярном Урале (крупнейшем в мире месторождении хромовых руд Центральное).

Оценка экологического состояния территорий, испытывающих техногенное воздействие со стороны предприятий промышленного комплекса стала одной из самых актуальных научных задач в области мониторинга и охраны окружающей среды. Растительный покров является одним из маркеров состояния природы. Степень загрязнения растений и оценка их состояния позволяет делать выводы о загрязненности экосистем в рамках биомониторинга среды. Все это определяет актуальность нашего исследования, цель которого – изучить уровень загрязнения растительности в зоне влияния добывающей промышленности на полуострове Ямал и Полярном Урале.

#### ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в рамках НИР «Оценка состояния окружающей среды Ямало-Ненецкого автономного округа и прогноз её изменений» предусмотренной Научным планом Ямало-Ненецкого автономного округа, утвержденным постановлением Правительства ЯНАО от 19 января 2017 года № 30-П «Об утверждении научного плана ЯНАО на 2017 год».

Объектом исследования послужил растительный покров полигонов научного экологического мониторинга «Сабетта», «Еркута», «Харп» и «озеро Щучье» департамента по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа, ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» и Арктического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН. Кроме того, отбор проб был проведен на участке Полярно-Уральского природного парка в районе озера Щучье.

Указанные полигоны с одной стороны довольно полно отражают типичные ландшафты исследуемого района, с другой стороны их положение относительно объектов антропогенной деятельности позволяет в наибольшей степени достичь цели исследования и сравнить содержание загрязняющих веществ терри-

торий непосредственно находящихся в зоне влияния ресурс добывающих предприятий (полигоны «Сабетта» на Южно-Тамбейском газовом месторождении полуострова Ямал и «Харп» в окрестностях месторождения хромовых руд Центральное Полярного Урала) и территорий находящихся на значительном удалении от них (полигон «Еркута» на полуострове Ямал и участок в районе озера Щучье Полярного Урала). Административно-территориально полигоны «Сабетта» и «Еркута» расположены в муниципальном образовании Ямальский район, полигоны «Харп» и «озеро Щучье» в муниципальном образовании Приуральский район Ямало-Ненецкого автономного округа. Полигоны «Еркута» и «Озеро Щучье» можно считать фоновыми, т.к. находятся вдали от техногенных объектов.

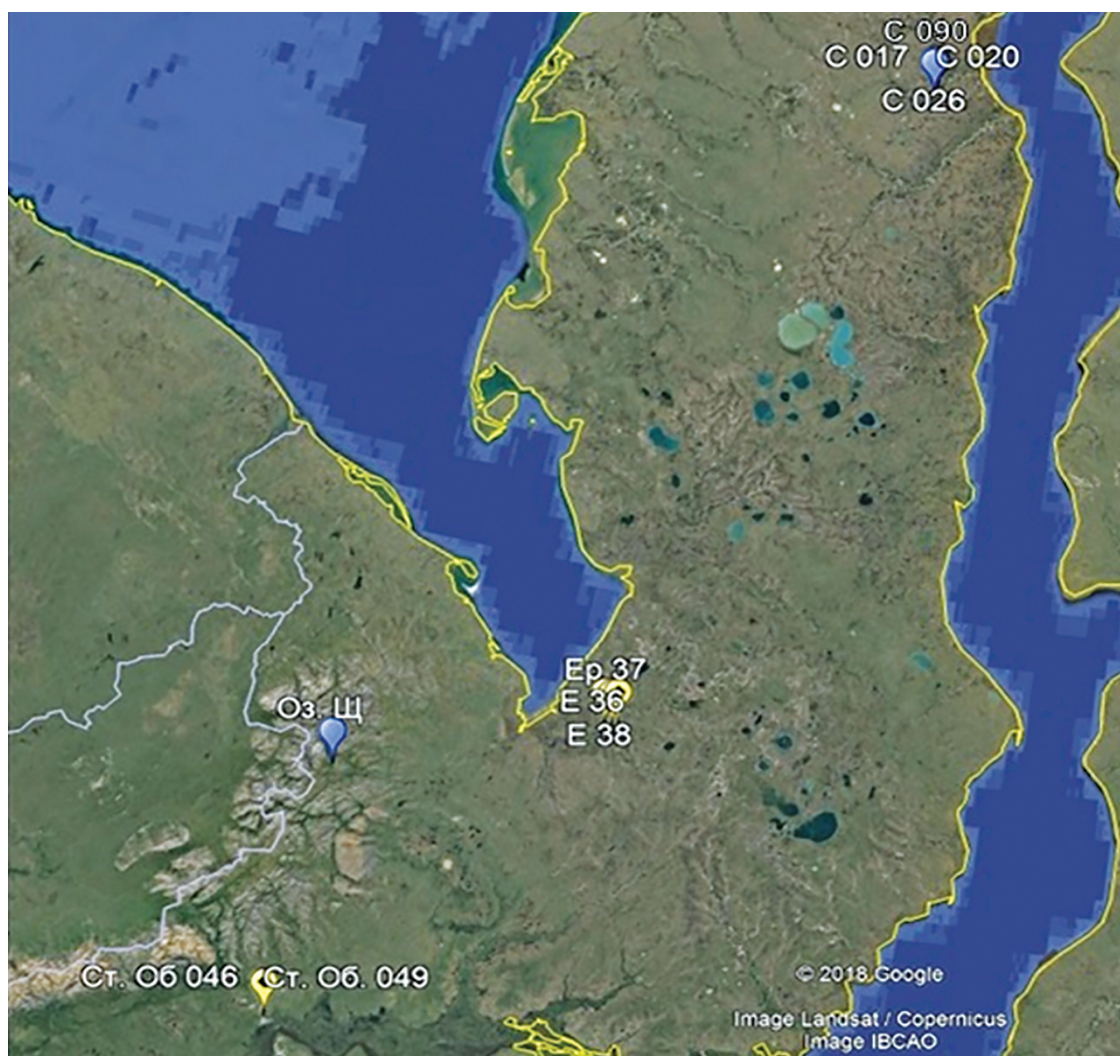


Рисунок 1. - Полигоны отбора растительности

На полигоне «Сабетта» растения были отобраны на четырех мониторинговых площадках, на полигоне «Еркута» с трех площадок, на полигоне «Харп» (станция Обская) с двух площадок, на полигоне «озеро Щучье» с одной площадки (Рис. 1.). Координаты площадок и описание ландшафтных условий дано в таблице 1. Образцы растений для элементного анализа отбирались

в середине вегетационного периода в сухую погоду, на участках, заложенных с учетом особенностей рельефа и специфики розы ветров. В качестве отбираемых образцов использовались разнообразные группы растений, которые включали такие компоненты как: листья, хвоя, наземные побеги трав, а также лишайники из рода кладония.

Таблица 1 – Мониторинговые площадки отбора проб растительности

№ мониторинг. площадки	Наименование мониторинговой площадки	Координаты		Ландшафтные условия
<b>Полигон «Сабетта»</b>				
1	Сабетта 017	N 71° 11'12,24"	E 71° 28'43,02"	Болотные сообщества. Начало речной долины имеет ассиметричную форму. Мохово-лишайниковый и травяно-зеленомошный, мочажинно-бугорковатый болотный растительный комплекс. Мочажины к середине июля пересыхают.
2	Сабетта 020	N 71° 11'14,90"	E 71° 28'47,20"	Площадка террасы, микрорельеф – небольшие кочки ядром которых являются осоки. Напочвенный покров: сфагновый мох ( <i>Sphagnum</i> ), зеленые мох ( <i>Dicranum</i> sp.), Кладония ( <i>Cladonia</i> sp), реже осоки ( <i>Carex</i> sp.), кассиопея четырехгранная ( <i>Cassiope tetragona</i> ), брусничник ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ).
3	Сабетта 090	N 71° 12'46,99"	E 71° 40'14,78"	Тундровые сообщества. 100% ПП. Плоскобугристый кустарничково-осоково-зеленомошный комплекс растительности. Преобладают мохово-травяные бугры, мхи и лишайники 50%, травяно-осоковые 40% и: толокнянка ( <i>Arctostaphylos úva-úrsi</i> ), шикша ( <i>Empetrum</i> ), морошка ( <i>Rubus chamaemorus</i> ), низкорослые кусты мохнатой ивы ( <i>Salix</i> Sp.) 10%.
4	Сабетта 026	N 71° 11'57,44"	E 71° 29'43,13"	Заболоченная пойма травяно-зеленомошный, мочажинно-бугорковатый болотный растительный комплекс представленный: сфагновый мох ( <i>Sphagnum</i> ), зеленые мхи ( <i>Dicranum</i> sp.), лишайники рода Кладония ( <i>Cladonia</i> sp), Пушица средняя ( <i>Eriophorum medium</i> ), морошка ( <i>Rubus chamaemorus</i> ).
<b>Полигон «озеро Щучье»</b>				
5	оз. Щучье склон 50	N 67° 50'06,3"	E 066° 23'57,5"	Растительность представлена зелеными мхами ( <i>Dicranum</i> sp.), лишайниковыми рода <i>Cetraria</i> ., Кладония ( <i>Cladonia</i> sp), и кустарничковый ярус (багульник стелющийся ( <i>Ledum decumbens</i> ), брусника ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ), разряженной растительностью гольцов, осыпей и скал.
<b>Полигон «Еркута»</b>				
6	Еркута 36	N 68° 14'17,46"	E 69° 08'31,26"	Кустарничково-пушицевая лишайниково-моховая кочкарная тундра. Кустарничковый ярус (багульник стелющийся ( <i>Ledum decumbens</i> ), брусника ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ) – проективное покрытие (ПП) 30%). Травяной ярус (пушица средняя ( <i>Eriophorum medium</i> ), морошка ( <i>Rubus chamaemorus</i> ), Дриада восьмилепестная ( <i>Dryas octopetala</i> ) – ПП 40%). Лишайниково-моховый ярус: сфагновый мох ( <i>Sphagnum</i> ), зеленые мох ( <i>Dicranum</i> sp.), Кладония ( <i>Cladonia</i> sp) – ПП 10%).
7	Еркута 37	N 68° 14'48,54"	E 69° 17'4,20"	Ерничково-багульничковая пушицево-разнотравная пятнистая тундра. Кустарничковый ярус (карликовая береза ( <i>Betula nana</i> ), ива ( <i>Salix</i> Sp.) – ПП 50%). Травяно-кустарничковый ярус (багульник стелющийся ( <i>Ledum decumbens</i> ), брусника ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ), пушица влагалищная ( <i>Eriophorum vaginatum</i> ), осока ( <i>Carex</i> sp.), хвощ полевой ( <i>Equisetum arvense</i> ) – ПП 25%). Моховый ярус представлен зелеными мхами ( <i>Dicranum</i> sp.) ПП 5%.
8	Еркута 38	N 68° 14'10,98"	E 69° 13'11,64"	Ивняк разнотравно-осоковый. Кустарничковый ярус Ива ( <i>Salix</i> sp.), карликовая береза ( <i>Betula nana</i> ), ПП 50%. Кустарничковый ярус: голубика ( <i>Vaccinium uliginosum</i> ), водяника ( <i>Empetrum nigrum</i> ) ПП 20%. Травяной ярус: Осока ( <i>Carex</i> sp.), Хвощ полевой ( <i>Equisetum arvense</i> ). Моховый ярус: политриховые мхи ( <i>Polytrichum</i> sp.) ПП 5%.
<b>Полигон «Харп»</b>				
9	Ст. Обская 046	N 66° 41'28,14"	E 66° 21'52,20"	Кустарничково-мохово-осоковая тундра. Кустарничковый ярусом (карликовая береза ( <i>Betula nana</i> ) и ива филиколистная ( <i>Salix phylicifolia</i> ) – проективное покрытие (ПП) 10%); кустарничковый ярус (багульник ( <i>Ledum polustre</i> ), брусника ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ) и голубика ( <i>Vaccinium uliginosum</i> ) – ПП 50%); травяной ярус (осока ( <i>Calix</i> Sp.) – ПП 5%); мохово-лишайниковый ярус (сфагновый мох ( <i>Sphagnum</i> ), зеленые мох ( <i>Dicranum</i> sp.), ягель ( <i>Cetraria</i> sp) – ПП 15%).
10	Ст. Обская 049	N 66° 41'10,56"	E 66° 21'24,18"	Редина лесотундры образованной лиственницей ( <i>Larix sibirica</i> ) и березой пушистой ( <i>Betula pubescens</i> ). Кустарничковый ярус (карликовая береза ( <i>Betula nana</i> ) – ПП 10%); кустарничковый ярус (багульник ( <i>Ledum polustre</i> ), брусника ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ) и голубика ( <i>Vaccinium uliginosum</i> ) – ПП 30%); травяной ярус (осока ( <i>Calix</i> Sp.) – ПП 5%); мохово-лишайниковый ярус (сфагновый мох ( <i>Sphagnum</i> ), зеленые мох ( <i>Dicranum</i> sp.), долгий мох ( <i>Politrachum</i> sp.), лишайники рода <i>Cetraria</i> – ПП 95%.



Исследование содержания химических элементов в растительности определялось на атомно-абсорбционном спектрофотометре SOLAAR-M6 с пламенным и электротермическим атомизаторами и Зеemanовским корректором фона, Англия, Termo Elemental в химико-аналитическом центре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН (г. Барнаул). Центр аккредитован в качестве испытательной лаборатории (центра) Федеральной службой по аккредитации Российской Федерации («Росаккредитация»).

Для контроля загрязнения по степени опасности выделяют 3 класса химических элементов, часть которых относится к тяжелым металлам: 1 класс – высокоопасные вещества (мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк, фтор, бензо(а)пирен); 2 класс – умеренно опасные вещества (бор, кобальт, никель, молибден, медь, хром, сурьма); 3 класс – малоопасные вещества (барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, аце-

тофенон) [Копылова, 2013]. Также существует классификация микроэлементов по их значимости в живых организмах [Кашин, 2011]:

- 1) жизненно необходимые – железо, марганец, йод, медь, цинк, кобальт, хром, молибден, селен;
- 2) условно необходимые – литий, бор, никель, ванадий, кремний, фтор, бром, титан;
- 3) токсичные – кадмий, свинец, ртуть, бериллий, талий и др.

Нормирование содержания металлов в растениях является серьезной экологической проблемой. Нормативы по «нормальным» и предельно допустимым концентрациям тяжелых металлов в растениях разработаны слабее, чем для почв [Панин, 1999]. Для оценки уровня загрязнения содержания элементов сопоставлялись с их фоновыми (среднее региональное значение) и/или кларковыми значениями. Также для сравнения полученных цифр по содержанию металлов в растительности использовали данные Прохоровой Н.В. и соавт. (1998)

**Таблица 2 - Содержание тяжелых металлов в растениях, мг/кг по Прохоровой и др., 1998.**

Элемент	Нормальное содержание	ПДК	Концентрация	
			фитотоксичная	критическая
Zn	-	150,0-300,0	400,0	-
Fe	20,0-300,0	-	-	750,0
Mn	25,0-250,0	-	500,0	-
Ni	-	20,0-30,0	80,0-100,0	-
Cu	-	15,0-20,0	-	150,0
Cr	-	1,0-2,0	-	-
Sr	113,0	-	-	-
Rb	-	-	-	-
Ti	0,15-80,0	-	-	-

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования нами были получены данные по элементам металлов из разных классов опасности (таблица 3), которые показали, что в изучаемом районе концентрации многих элементов (германий, селен, серебро, олово, висмут, талий, никель) находятся ниже предела обнаружения, что говорит о низкой минерализации растительности по данным элементам.

**Таблица 3 - Результаты исследования содержания металлов в растениях Приуральского и Ямалского районов**

№ полигона	Алюминий, мг/кг	Железо, мг/кг	Титан, мг/кг	Ванадий, мг/кг	Кобальт, мг/кг	Германий, мг/кг	Селен, мг/кг	Стронций, мг/кг	Серебро, мг/кг	Олово, мг/кг	Сурьма, мг/кг	Барий, мг/кг	Лантан, мг/кг	Талий, мг/кг	Висмут, мг/кг	Уран, мг/кг
Содержание металлов в растительности изученных авторами полигонов (мг/кг)																
1	3050	<b>2600</b>	<b>163</b>	7,46	5,58	<2	<2,5	33	0,1	0,25	0,5	72,7	4,14	0,06	0,01	0,18
2	3850	<b>2360</b>	<b>175</b>	6,42	4,61	<2	<2,5	24	0,1	0,25	0,5	96,3	4,93	0,02	0,01	0,18
3	1970	<b>1630</b>	<b>83</b>	3,63	2,91	<2	<2,5	24,5	0,1	0,41	71,6	83,6	2,82	0,02	0,01	0,06
4	4030	<b>2950</b>	<b>204</b>	8,62	3,05	<2	<2,5	23,5	0,1	0,25	0,5	49	5,43	0,03	0,01	0,2
5	1030	<b>890</b>	64	2,88	0,48	<2	<2,5	6,76	0,03	0,25	0,5	5,39	0,49	0,01	0,02	0,03
6	1600	<b>1460</b>	<b>95</b>	4,61	2,61	<2	<2,5	23,1	0,1	0,25	58,5	39,5	2,2	0,02	0,01	0,07
7	950	<b>490</b>	41	1,79	1,62	<2	<2,5	18,5	0,1	0,25	0,5	72,5	1,05	0,01	0,01	0,02
8	2510	<b>3490</b>	<b>144</b>	7,43	6,6	<2	<2,5	28,1	0,1	0,25	52,4	22,6	3,54	0,03	0,01	0,17
9	280	250	2,5	1,09	0,35	<2	<2,5	2,6	0,1	0,25	0,5	4,43	0,15	0,01	0,01	0,02
10	430	<b>400</b>	29	1,42	0,32	<2	<2,5	3,82	0,1	0,25	0,5	5,28	0,25	0,01	0,01	0,02
Содержание металлов в растительности (мг/кг) по Прохоровой, 1998г.																
-	-	20,0-300,0	0,15-80	-	-	-	-	113,0	-	-	-	-	-	-	-	-



**Алюминий.** В растительном организме алюминий контролирует коллоидные свойства в клетке, а также, вероятно, активирует некоторые дегидрогеназы и оксидазы. В микроэлементном составе растений может содержаться в значительных количествах: на долю алюминия в золе некоторых растений приходится до 70 % [Электронный ресурс 1]. Сопоставив данные по содержанию алюминия в пробах Хср. составила  $1970,0 \pm 1285,48$  мг/кг. Концентрации алюминия варьировали от 280 мг/кг до 4030 мг/кг. Стоит отметить, что в пробах полигона «Сабетта», «Озеро Щучье» и «Еркута», содержание алюминия значительные, мы можем предположить, что имеет место накопление металла. Данный факт требует дальнейшего изучения, так как нет региональных значений для сравнения и нет значений кларка для алюминия в доступной литературе.

**Железо** – ключевой микроэлемент растений, необ

ходимый как акцептор и донор электронов для функционирования электрон-транспортных цепей фотосинтеза и дыхания, как кофактор многих антиоксидантных ферментов (пероксидазы, Fe-супероксиддисмутазы и др.) [Шевякова, 2009]. При дефиците железа в растениях снижается интенсивность фотосинтеза, что сопровождается хлорозом листьев и падением урожая [Ranieri, 2001]. Среднее значение Fe составило  $1652,0 \pm 1093,82$  мг/кг. В пробе № 8 превышение содержания железа в 11,6 раз. Показания железа колебались от 250 мг/кг до 3490 мг/кг. Следует отметить, что кларк содержания Fe в почве составляет 38000 мг/кг. Соответственно, можно предположить накопление железа в растительности округа в значительных концентрациях.

**Титан.** Содержание титана в пробах растительности изменялось от 2,5 мг/кг до 204 мг/кг, при среднем значении  $100,05 \pm 64,80$  мг/кг (Рис. 2).

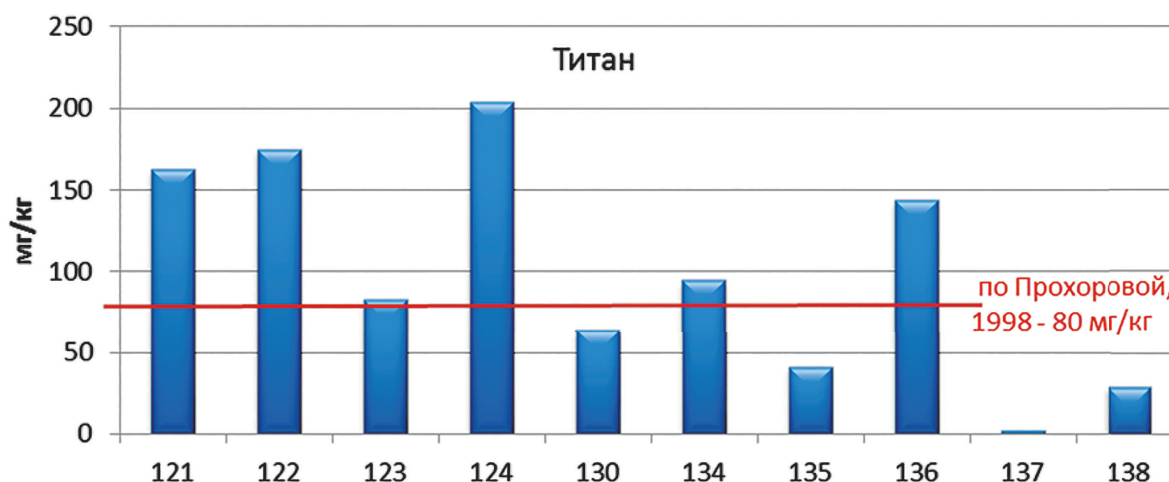


Рисунок 2. - Содержание титана в растительности

Таблица 4 - Тяжелые металлы в образцах растительности Приуральского и Ямальского районов

Наименование мониторинговой площадки	№ мониторинговой площадки	Цинк мг/кг	Медь мг/кг	Кадмий мг/кг	Свинец мг/кг	Мышьяк мг/кг	Ртуть мг/кг	Хром мг/кг	Марганец мг/кг	Никель мг/кг
		Кларки содержания химических элементов в растениях мг/кг								
		30	8	0,035	1,25	0,12	0,05	1,8	205	2
Саббета 017	1	70,5	6,27	0,3	2,3	<2	0,077	6,79	639	<1,2
Саббета 020	2	11,1	4,76	0,13	4,69	<2	0,14	5,18	356	13,2
Сабетта 090	3	35,9	6,46	0,21	4,87	<2	0,057	2,73	482	<1,2
Сабетта 026	4	13,5	3,76	0,13	5,25	<2	0,065	6,21	297	<1,2
Оз.Щучье склон 50	5	4,78	2,67	0,07	2,29	<2	0,036	3,74	36,3	1,37
Еркута 36	6	20,7	4,42	0,26	2,58	<2	0,036	2,77	705	<1,2
Еркута 37	7	21,5	8,21	0,16	3,86	<2	0,136	1,25	1133	<1,2
Еркута 38	8	12,3	6,9	0,16	1,33	<2	0,014	5,7	1011	<1,2
Станция Обская 046	9	8,73	1,55	0,12	0,94	<2	0,016	0,6	92,5	<1,2
Станция Обская 049	10	8,82	2,07	0,08	0,98	<2	0,013	0,92	55,6	<1,2
Средние региональные значения в растениях на территории ЯНАО Ямальский р-н/ Приуральский р-н		75,16/ 34,18	3,55/ 3,17	0,42/ 0,109	2,03/ 2,025	0,089/ 0,069	0,0338/ 0,05	0,81/ 0,9	784,6/ 518,4	3,35/ 1,66

Примечание:  - превышение кларка.  – превышение сред. регион. значений.

*Цинк.* Содержание цинка в растительных пробах изменялось от 4,78 мг/кг до 70,5 мг/кг, среднее значение составило  $20,8 \pm 18,61$  мг/кг. Из десяти исследованных проб, только в двух обнаружено превышение кларка. Можно отметить, что согласно значениям регионального фона средних региональных значений содержания Zn для Ямальского района составляет 75,16 мг/кг, а для Приуральского района 34,18 мг/кг. Данные значения говорят об отсутствии загрязнения данным металлом в исследованных точках. Однако при сравнении с кларком (30 мг/кг), содержание цинка превышено только в двух пробах полигона «Сабетта» из четырех исследуемых. Самыми «чистыми» можно назвать пробы с остальных полигонов, где показатели цинка не превышают кларка.

*Медь.* Значений ПДК меди в растениях не установлено. В исследованиях Ю.В. Алексеева (1987) установлено нормальное содержание меди для растений – от 1 до 10 мг/кг сухой массы, а концентрация выше 20 мг/кг считается токсичной.

В нашем исследовании показатели содержания меди в растительности изменялись от 1,55 мг/кг до 8,21 мг/кг, среднее значение составило  $4,7 \pm 2,11$  мг/кг. Содержание меди в исследуемых пробах можно характеризовать как низкое, т.к. они не превышают показания кларка (8 мг/кг), только в одном образце есть превышение (№ 7 – 8,21 мг/кг) (Таблица 4). Пробы, взятые в Ямальском районе, отличаются высоким содержанием меди, превышение средних региональных значений в пробах полигона «Еркута» № 7 в 2,31 раза, № 8 в 1,94 раза, в пробах полигона «Сабетта» № 1 в 1,82 раза, № 2 в 1,76 раза. В Приуральском районе превышений средних региональных значений Cu нет.

*Кадмий.* Обладая высокой подвижностью, кадмий активно диффундирует между твердой и жидкой фазами почвы и поступает в растения. В основном он локализуется в корнях и в меньших количествах – стеблях, черешках и главных жилках листьев [Гончарук и др., 2015]. Содержания Cd в растительности исследуемых полигонов изменялись от 0,07 мг/кг до 0,3 мг/кг, среднее значение составило  $0,16 \pm 0,07$  мг/кг. Этот металл достаточно легко поступает в растения из почвы и атмосферы. По результатам исследования стоит отметить, что содержание кадмия в исследуемых образцах ниже средних региональных значений, однако значительно выше кларка химических веществ. Учитывая то, что повышенное содержание кадмия (таб.4) отмечено во всех образцах растений, необходимы дополнительные исследования для выявления источника загрязнения.

*Свинец.* По данным химико-аналитического анализа, содержание свинца увеличено в восьми пробах из десяти. Полученные значения изменялись от 0,94 мг/кг до 5,25 мг/кг, среднее значение составило  $2,91 \pm 1,56$  мг/кг. Наиболее высокое содержание свинца обнаружено в образцах растительности полигона «Сабетта» проба № 4 – 5,25 мг/кг, что в 4,2 раза превышает значение кларка.

Стоит обратить внимание, пробы фоновых полигонов «Озеро Щучье» и «Еркута», содержание свинца в растительности выше значений кларка (таб.4). Согласно данным регионального мониторинга [Экологический мониторинг ЯНАО, 2014], высокие показатели содержания свинца в фоновых условиях Западной Сибири свидетельствуют о межрегиональном, а не локальном характере загрязнения, причем фактор дальнего переноса этих элементов сильнее, чем фактор локального загрязнения.

*Мышьяк* входит в группу особо опасных загрязняющих веществ, его поступление в организмы животных и человека определяется химическим составом потребляемого растительного сырья, качеством воды [Бабошкина, 2005]. Мышьяк – водный мигрант [Перельман, 1975], поэтому основной путь поступления его в растение проходит через корневую систему. Концентрация мышьяка в растениях, не влияющая на его нормальный рост и развитие, составляет порядка 1–1,7 мг/кг, токсичная (избыточная) 5–20 мг/кг [Кабата-Пендиас, 1989].

Во всех пробах растительности исследуемых полигонов, концентрации мышьяка меньше 2 мг/кг, однако, такие цифры выше значения кларка и выше средних региональных показателей.

*Ртуть.* Этот металл относится к наиболее токсичным элементам. В почве ртуть накапливается преимущественно в верхнем слое и, соответственно, практически вся попадает в наземные растения. Содержание ртути в пробах варьируется от 0,013 мг/кг до 0,14 мг/кг, среднее значение составило  $0,06 \pm 0,04$  мг/кг. В пяти пробах Ямальского района, полигоны «Сабетта» и «Еркута», отмечается превышение по кларку содержания ртути.

*Хром.* В исследовании Бессоновой В.П. (2011), выявлена незначительная биологическая роль хрома, как микроэлемента, в жизни растений. Нетоксичные концентрации хрома могут вызывать некоторую стимуляцию физиологических процессов, в то время как высокие – существенно ингибируют все ростовые процессы. Это проявляется в торможении роста корневой системы растений, снижении сырого и сухого веса, изменении цвета корней, уменьшении количества листьев, площади ассимиляционной поверхности, возникновении хлорозов и некрозов, что приводит к снижению накопления биомассы.

Полученные значения содержания хрома в растительности изменялись от 0,6 мг/кг до 6,79 мг/кг, среднее значение составило  $3,59 \pm 2,17$  мг/кг. Только в двух пробах Приуральского района № 9 и 10 полученные показатели были ниже среднего регионального значения и ниже кларка (Таблица 4). Содержание хрома в пробе № 7 – 1,25 мг/кг ниже кларка, но выше среднего регионального значения для Ямальского района (0,81 мг/кг).

*Марганец.* Среднее значение Mn составило 480,74  $\pm 368,82$  мг/кг (Таблица 4). Показатели содержания марганца в растительности варьировали от 36,3 мг/кг до 1133 мг/кг. В пробе №7 зафиксировано максимальное количество Mn=1133 мг/кг, что в 1,4 раза превышает

средние региональные значения в растениях на территории ЯНАО по Ямальскому району. В пробах Приуральского района превышений концентраций Mn в растительности нет, все значения ниже уровня средних региональных величин.

*Никель.* Биохимическая роль металла зависит от его концентрации в среде обитания: при дефиците содержания для живых организмов его рассматривают как микроэлемент, при избытке – как тяжелый металл. В микродозах положительно влияет на рост и ферментативную активность растений, способен увеличивать

урожайность многих культур. При избытке никеля снижается абсорбционная активность, тормозится рост растений и нарушается метаболизм. Повышение концентрации элемента в листьях резко сокращает содержание хлорофилла, подавляя процесс фотосинтеза [Синдирева, 2015].

Девять проб из десяти отличаются низким содержанием никеля <1,2 мг/кг. Только в одной пробе полигон № 2 значение Ni составило 13,2 мг/кг, что выше среднего регионального значения в 3,94 раза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

1. Проведенный анализ содержания тяжелых металлов и металлоидов в пробах растительности Ямальского и Приуральского районов на полигонах Сабетта, Харп, озеро Щучье и Еркута показал, что повышенное содержание металлов обнаружено в восьми пробах растительности из десяти отобранных в 2017 г.

2. Растительность с максимальным содержанием тяжелых металлов была собрана в Ямальском районе на полигоне Сабетта в окрестности ликвидированной скважины Р-97 с обводненным шламовым амбаром. Отмечено превышение кларка по содержанию в растительности Zn, Cd, Pb, As, Hg, Cr, Mn, Ni.

3. В исследуемой растительности полигона «Еркута» выявлено превышение значений кларка по восьми элементам: Fe, Ti, Cu, Cd, Pb, Hg, Cr, Mn. На содержание ТМ в пробах растительности полигонов Ямальского района может оказывать влияние близость железной дороги, а также фактор антропогенного загрязнения окружающей среды.

4. На всех исследуемых полигонах по результатам анализа проб растительности в 10 случаях из 10 проб (100%) отмечено превышение кларка и средних региональных значений содержания мышьяка. В 100% исследуемых проб растительности показано превышение кларка кадмия.

5. Пробы растительности Приуральского района, полигон «Харп» точки отбора станция Обская (№ 9, 10) характеризуются повышенными концентрациями кадмия, мышьяка и железа. По всем остальным показателям превышения значений не выявлено.

6. Полигон «Озеро Щучье» - фоновый, однако в образцах растительности выявлены незначительные превышения кларка по шести элементам: Cd, Pb, As, Hg, Cr, Fe.

7. Исследование требуется продолжить для выявления источников загрязнения, влияющих на состояние растительности Ямало-Ненецкого автономного округа.

**ЛИТЕРАТУРА**

---

1. Стецюк М.Н. Актуальные направления природоохранной деятельности ОАО «Газпром». Ямальский вестник. №4 (5). 2015. С. 120-126.
2. Кашин В.К. Условно необходимые микроэлементы в лекарственных растениях Забайкалья. Химия в интересах устойчивого развития. № 19. 2011. С. 259–266.
3. Панин М.С. Аккумуляция тяжелых металлов растениями Семипалатинского Прииртышья. Семипалатинск: гос. ун-т, 1999. 308с.
4. Прохорова Н.В., Матвеев Н.М., Павловский В.А. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье. Самара: Изд-во Самарского ун-та, 1998. 131 с.
5. Электронный ресурс. <http://www.pharmacognosy.com.ua/index.php/makro-i-mikro-chudesa/alyuminij-altsgejmer-ochen-blizko/alyuminij-dlya-rasteniya-kolloidnye-svoystva-kletok>
6. Шевякова Н.И., Ешинимаева Б.Ц., Парамонова Н.В., Кузнецов Вл.В. Влияние различных доз железа на развитие окислительного стресса и образование ферритина у растений хрустальной травки. Физиология растений, 2009, том 56, №4. С 518-529.
7. Ranieri A., Castagna A., Baldan B., Soldatini G.F. Iron Deficiently Differently Affects Peroxidase Isoforms in Sunflower // J. Exp. Bot. 2001. V.52. P. 25-35.
8. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Ленинград. Агропромиздат, 1987. 142 с.
9. Гончарук Е.А., Баранова Е.Н., Калашникова Е.А., Загоскина Н.В. Влияние кадмия на рост растений и структуру стебля льна-долгунца. Агрехимия, 2015. № 2 С.70-78.
10. Осуществление экологического мониторинга Ямало-Ненецкого автономного округа. Часть 3. ЗАО «Сибземпроект», Братск 2014г. 250с.
11. Бабошкина С.В. Мышьяк в компонентах окружающей среды Алтая: Автореф. дис. канд. биол. наук. Новосибирск, 2005. 24с. [Электронный ресурс] <http://earthpapers.net/myshyak-v-komponentah-okruzhayuschey-sredy-altaya#ixzz5llvFlp2m>
12. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М.: Высшая школа, 1975г. 342 с.
13. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 439 с.
14. Бессонова В.П., Иванченко О.Е. Накопление хрома в растениях и его токсичность. ПИТАННЯ БІОІНДИКАЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ, 2011. № 16-2. С. 35-52.
15. Синдирева А.В., Скудаева Е.А., Кожевина М.Н., Трубина Н.К. Никель и качество урожая кормовых культур. Вестник Омского государственного аграрного университета, 2015. № 1 (17). С.15-19.
16. Копылова Л.В. Нормирование содержания тяжелых металлов в почвах и растениях. Сборник трудов конференции «Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных территорий»; под общей редакцией М. В. Гилёвой, О. А. Поповой, Е. П. Якимовой. Чита, 11-13 декабря 2013. С. 120-126.
17. Справочник по применению средних региональных значений содержания контролируемых компонентов на мониторинговых полигонах при оценке состояния и уровня загрязнения окружающей среды на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. Братск. 2014 – 19 с. (С.17).



УДК: 631.4

**Абакумов Евгений Васильевич**  
Доктор биологических наук, профессор кафедры прикладной экологии  
e\_abakumov@mail.ru, e.abakumov@spbu.ru

**Копцева Елена Михайловна**  
Кандидат биологических наук,  
ассистент кафедры геоботаники и экологии растений  
Санкт-Петербургский государственный университет,

**Моргун Евгения Николаевна**  
Кандидат биологических наук,  
научный сотрудник сектора эколого-географических наук  
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»  
morgun148@gmail.com

**E.V. Abakumov, E.M. Koptseva, E.N. Morgun**

## УРБАНИЗАЦИЯ В АРКТИКЕ: СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЫ

## URBANIZATION IN THE ARCTIC: STATUS AND TRENDS

---

**Аннотация.** Урбанизация – процесс очень сильно выраженный в Арктической зоне Российской Федерации, где большая часть населения сосредоточена в населенных пунктах. Урбанизация в арктических ландшафтах приводит к коренной трансформации природных экосистем и к формированию урбоэкосистем с совершенно новыми свойствами и параметрами, в частности с повышенной мощностью деятельного слоя, иными типами почв, урбаногенной флорой и микробиомом и трансформированными фаунистическими комплексами. Природа трансформации компонентов экосистем разнообразна и требует глубокого и всестороннего изучения. В статье рассматриваются основные состояния и тренды урбанизации в Арктике.

**Abstract.** Urbanization is a process that is very pronounced in the Arctic zone of the Russian Federation, where most of the population is concentrated in towns and settlements. Urbanization in arctic landscapes leads to a radical transformation of natural ecosystems and to the formation of urban ecosystems with completely new properties and parameters, in particular, with increased capacity of the active layer, new types of soils, urbanogenic flora and microbiome and transformed faunal complexes. The nature of the transformation of ecosystem components is diverse and requires in-depth and comprehensive study. The article considers the main states and trends of urbanization in the Arctic.

**Ключевые слова:** урбанизация, экосистемы, Арктика, почвы, флора, фауна, трансформация окружающей среды.

**Keywords:** urbanization, ecosystems, the Arctic, soils, flora, fauna, transformation of the environment.

Арктика является уникальной исследовательской лабораторией человечества (Пилясов, 2011), территорией открытия, поиска и моделирования. Природный каркас Арктики уникален по протяженности и представленности различных типов экосистем и ландшафтов. Криогенные экосистемы характерны не только для обширных природных ландшафтов криолитозоны РФ, но и для многочисленных городских и частично урбанизированных территорий.

В связи с разработкой новой законодательной стратегии РФ по отношению к Арктике (8 опорных регионов), внимание ученых к Арктической зоне становится все более пристальным. Хотя население Арктического пояса составляет немногим менее 2,5 млн. человек, более 85 % от этого числа проживает на урбанизированных территориях. По этому показателю российская Арктика является одним из лидеров арктических стран мира (Пилясов, 2011, 2016, Dybore S.

et al. 2010). По данным Федеральной службы государственной статистики, в Ямало-Ненецком автономном округе число жителей на 1 км<sup>2</sup> составляет 0,7 чел. Это самый низкий показатель по Уральскому федеральному округу (в среднем – 6,8 чел./км<sup>2</sup>), однако все же он превышает данный показатель по таким территориям АЗ РФ, как Республика Саха (Якутия) – 0,3 чел./км<sup>2</sup>, Ненецкий а.о. – 0,2 чел./км<sup>2</sup> (Российский статистический ежегодник, 2016). При этом урбанизированные территории представлены как небольшими городами с населением около 20-50 тыс. человек, так и разнообразными поселками.

Плотность населения в урбанизированных территориях Севера достаточно высока, что вызывает коренную трансформацию почвенного и растительного покрова, фаунистических комплексов и геосистем в целом.

Для Арктики в связи с ее лоскутной урбанизацией характерна дисперсность воздействия на окружающую среду, урбанизированные экосистемы являются как-бы «тающими котлами» в мерзлоте (Alekseev, Abakumov, 2017). Происходит увеличение мощности деятельного слоя и рисков дальнейшей деградации многолетне-мерзлых пород на территории поселений (Мажитова, Каверин, 2007). В Якутии урбанизация носит радиальный характер, что приводит к комплексной деградации почвенно-мерзлотного комплекса, формированию аласных котловин, повышению гидрологических рисков для водоснабжения.

Города Севера имеют невысокую численность – от 20 до 150 тыс. человек, хотя с ними сопряжены многочисленные поселки с численностью населения от нескольких сотен до нескольких тысяч человек (Пилясов, 2016-а, б). К примеру, в Ямало-Ненецком автономном округе наряду с такими городами, как Новый Уренгой (114837 чел.), Ноябрьск (106930 чел.), Салехард (49502 чел.) существуют как небольшие сельские поселения: п. Ягельный Надымского района (890 чел.), с. Питляр Шурышкарского района (475 чел.), так и совсем малочисленные поселения – с. Товопогол Приуральского района (118 чел.) и т.д. Кроме того, существуют брошенные поселения (пос. Полярный возле г. Лабитнанги) или планируемые к ликвидации (с. Халасьпугор Приуральского района), где на сегодняшний день люди не проживают. Также на территории ЯНАО находятся фактории и стойбища.

Так, по данным департамента по делам коренных малочисленных народов Севера ЯНАО, (по состоянию на 2016 г.) на территории округа расположены 52 фактории: в Красноселькупском районе – 5; в Надымском районе – 1; в Пуровском районе – 7; в Приуральском районе – 11; в Тазовском районе – 12; в Ямальском районе – 16. Согласно Закону ЯНАО от 28 декабря 2005 года № 113-ЗАО «О факториях в Ямало-Ненецком автономном округе» «фактория – созданный юридическим лицом и (или) индивидуальным предпринимателем в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочислен-

ных народов Севера пункт (имущественный комплекс) в целях содействия жизнедеятельности лицам из числа коренных малочисленных народов Севера, проживающим в автономном округе и ведущим традиционный образ жизни коренных малочисленных народов Севера, иным лицам, не относящимся к коренным малочисленным народам Севера, постоянно проживающим в автономном округе и ведущим традиционный образ жизни коренных малочисленных народов Севера». На территории факторий могут находиться следующие объекты: жилые дома, магазин / магазины (для розничной или оптовой торговли товарами народного потребления, продуктами питания), дизельная, складские помещения, холодильное оборудование, иные объекты, направленные на улучшение условий жизни лиц, ведущих традиционный образ жизни, а также обслуживающего персонала фактории, кроме того – пекарня, баня, медицинский пункт [Приложение 2 к Положению о реестре факторий в ЯНАО, Постановление Правительства ЯНАО от 16 сентября 2016 года № 872-П «О реестре факторий в Ямало-Ненецком автономном округе» (с изменениями на 17.08.2017)] . Антропогенное влияние на факториях усиливается в определенные периоды (во время массовых забоев оленей, при сборе детей в школу и т.д.).

Экологическая обстановка урбанизированных экосистем зачастую не соответствует установленным нормам и требованиям. Проблемы загрязнения характерны для городов и поселков всех опорных регионов Российской Федерации в Арктике. Адекватная оценка загрязнения осложняется методологией нормирования, принятой в РФ, которая разработана для европейской части и автоматически распространяется на всю криолитозону страны, что неверно методически, для регионов с выраженным развитием криогенного массообмена в почвенно-мерзлотном комплексе. Наблюдается разрушение дорог, трубопроводов и коммуникаций, а также прочих компонентов транспортной инфраструктуры. На Ямале ключевой проблемой является термоабразия береговой зоны, в том числе и в гг. Лабитнанги и Салехард.

Отдельной задачей является также определение влияния потепления климата в Арктике на гидрологический режим городских ландшафтов. Потепление в Арктике не может не сказаться на ландшафтах и водоемах городских поселений: большинство строений имеет срок давности более 40-50 лет (период активного освоения Арктики в СССР), а активное потепление – с конца 70-х годов. Запас заглупления конструкций часто не учитывал происходящих в настоящий момент изменений – увеличение слоя сезонного протаивания, увеличение осадков в арктической зоне и, как следствие, дополнительное переувлажнение территорий и пр. Активизация хозяйственной деятельности в Арктике в последнее десятилетие также добавляет все новые источники тепла, приводящие к еще более сложному характеру терморегуляции и водоотведения.

Следующим важным вопросом является изучение биологических инвазий и флорогенеза в городах Арктики. Актуальность изучения состояния и развития озеленения северных городов российской Арктики определяется их возрастающей ролью не только как промышленных центров, но и как селитебных и рекреационных территорий, поиском практических решений, касающихся различных аспектов городского зеленого строительства. Современное развитие городов российской Арктики требует комплексных решений экологических и организационных проблем зеленого хозяйства. Вопросами воздействия процессов урбанизации северных территорий на растительность начали активно заниматься в 90-ые годы XX века (Морозова, Магомедова, 1996; Орловская, 1996). При этом, в настоящее время процесс формирования городских флор, фитоценозов и флористических комплексов до сих пор находится в стадии изучения и количественного накопления данных, поэтому не существует стройной его теории и практики.

Городская растительность в разных секторах российского Севера изучена неодинаково. Довольно много работ относится к Кольскому Северу (Мурманск, Кировск, Апатиты и др.) и городам Западной Сибири. Результаты обследований по этим двум районам довольно схожи и показывают, что система городского озеленения складывается в северных городах стихийно, что связано с практическим отсутствием разработанных генеральных планов при их застройке в советское время. В 2014-2016 гг. в муниципальных образованиях ЯНАО были приняты муниципальные программы по благоустройству и озеленению, однако они носят общеоформальный характер и остро нуждаются в научном сопровождении.

Так, к примеру, в задачи муниципальной программы «Обеспечение качественными услугами жилищно-коммунального хозяйства, благоустройство территории города и охрана окружающей среды» на 2017-2020 годы» (Подпрограмма «Благоустройство и озеленение территории города Салехарда») входит улучшение санитарного и эстетического состояния города, и озеленение территории города. Достижение результатов, отражающих повышение уровня благоустройства города, его санитарного состояния и эстетического вида, выражается, согласно данной программе, в следующих показателях эффективности: увеличение количества детских игровых и спортивных площадок, обеспечение содержания светильников наружного освещения, обеспечение содержания улиц населенных пунктов и инженерных сооружений, обеспечение содержания газонов, увеличение площади озеленения; ежегодное цветочное оформление скверов, парков на территории города, проведение весенних и осенних месячников по благоустройству и очистке города; ликвидация части объекта накопленного экологического ущерба на территории города, прекращения негативного воздействия, обеспечение соблюдения конституционных прав граждан на благо-

приятную окружающую среду. На сегодняшний день на территории муниципального образования город Салехард расположено 90,839 тыс. кв. м газонов. [Постановление Администрации муниципального образования город Салехард от 11 марта 2016 года № 118 «Об утверждении муниципальной программы «Обеспечение качественными услугами жилищно-коммунального хозяйства, благоустройство территории города и охрана окружающей среды» на 2017-2020 годы»].

В настоящее время растительный покров урбанизированных территорий российской Арктики объединяет культивируемые человеком насаждения, массивы естественных сообществ и спонтанную растительность, в составе которой наряду с синантропными группировками немало фрагментов аборигенных растительных сообществ. В большинстве случаев городская растительность начинает формироваться на основе естественной окружающей растительности, которая по разным оценкам и по сей день составляет от 40 до 70 и более процентов от всех городских зеленых насаждений. Включение естественных насаждений в систему озеленения населенных мест было одним из наиболее оптимальных путей быстрого создания зеленого наряда заполярных городов по ряду климатических и экономических причин. Однако, зачастую в природной среде Заполярья оказывается не так много видов растений, которые могли бы устойчиво формировать системы городских озеленений. Это связано с уязвимостью большинства аборигенных флористических комплексов, тесно экологически связанных с криогенными условиями произрастания, которые в городах и поселках практически полностью разрушены. В этой связи в последние десятилетия уделяется много внимания интродуцентам, главным образом древесных растений, их возможным адаптациям к условиям произрастания в городах Крайнего Севера (Святковская и др., 2009). Экосистемы Крайнего Севера являются особенно уязвимыми для антропогенных воздействий, прежде всего из-за медленных темпов сукцессионного восстановления. Аномально высокая уязвимость и низкие темпы восстановления характерны для экосистем периферии физического градиента среды, в основном на склонах мезорельефа, где реакция на трансформацию имеет «каскадный» тип и вовлекает все без исключения компоненты экосистем. Но, несмотря на очевидность такой ситуации, из-за экономических причин прежде всего, хозяйственные объекты и поселения размещают именно в таких условиях – в наименее устойчивых к техногенным воздействиям ландшафтах, отчего и экологические проблемы здесь заметно глубже и масштабнее. В этих условиях вероятно формирование крупного автохтонно расширяющегося очага антропогенной трансформации, восстановление растительного покрова на котором в перспективе затруднено (Тишков, 1996). Последствиями антропогенного пресса на экосистемы становится уменьшение биологического разнообразия в результате прямого уничтожения организмов или трансформации коренных природных

сообществ, расширение ареалов синантропных видов, упрощение состава и структуры природных сообществ.

История изучения фауны наземных позвоночных евразийской Арктики имеет более, чем двухсотлетнюю историю (Staniforth, 2002). Вместе с тем, фауна урбанизированных территорий, и территорий прилегающих к населенным пунктам специально почти не изучалась. В первую очередь это связано с большим объемом задач по изучению огромных площадей естественных биотопов в регионе, которые еще мало охвачены исследовательскими проектами. Исследования показывают, что характер влияния строящихся и функционирующих объектов инфраструктуры на сообщества птиц и млекопитающих в окружающих экосистемах может быть различным. Это связано в первую очередь с разрабатываемыми мерами по экологической безопасности и природокомпенсационными мероприятиями.

С инвазией видов связана также проблема санитарно-гигиенического нормирования городских экосистем и проблема возрастающих рисков биоповреждений в связи с привнесением новых видов микроорганизмов и их адаптацией. В этом контексте, важным является разработка метагеномных подходов к оценке.

Немногочисленные исследования экогеохимического состояния городов Севера касаются Мурманска (Петрова, 2018), Воркуты (Дымов и др., 2013), Якутска (Легостаева и др., 2011), Надыма (Агбальян, 2017). Решающей проблемой для расчета геохимических показателей при санитарно-гигиеническом нормировании является проблема фонового содержания токсикантов. В этом плане для ЯНАО важны работы Юртаева (2017), Томашунаса (2014), Московченко (2010) и Walker (2003, 2005).

Отдельным блоком развития урбанистических экосистем на Севере является их агрогенное освоение. Оно приводит к коренному изменению термического режима, протаиванию слоев многолетнемерзлых пород, формированию термокарстовых явлений, деградации аласных (Zakharova et al., 2017) экосистем, развитию солифлюкции и эрозии, коренному изменению мезорельефа. Изучение этих процессов необходимо для дальнейшего прогнозирования развития ситуации и оценки инвестиционных рисков в сельское хозяйство (Десяткин, 2008).

Арктические полярные ландшафты являются особыми объектами в плане нормирования уровней загрязнения почв приоритетными токсикантами. Это связано с тем, что почвы мерзлотных комплексов отличаются от обычных зональных почв, развивающихся за пределами криолитозоны, особенностями их функционирования, а также путями миграции загрязняющих веществ. В частности, подходы по оценке уровней загрязнения почв в пределах слоев 0-20 и 0-50 см приводят к существенной недооценке уровней фактического загрязнения почвенной толщи, так как в перераспределении веществ существенную роль играет криогенный массообмен и латеральная миграция веществ в условиях затрудненного грунтового стока. В связи с этим,

крайне необходима адаптация нормативов загрязнения почв с учетом роли криогенных процессов, развивающихся в пределах почвенно-мерзлотного комплекса. Тундровые ландшафты ЯНАО редко используются в качестве пахотных сельскохозяйственных угодий. Тем не менее, применение транслокационного подхода при нормировании загрязнения почв остается актуальным, поскольку территории ЯНАО традиционно используются коренными народами Севера под оленьи пастбища. При этом актуальным остается как общесанитарный подход к нормированию, так и оба миграционных – водный и воздушный. Однако, уровни ПДК, основанные на этих подходах, должны быть адаптированы к условиям ЯНАО, поскольку криогенез отражается как на условиях миграции токсикантов, так и на биологических параметрах и свойствах почв. В пределах ЯНАО находятся ландшафты, которые могли бы служить референс-ландшафтами при организации и проведении мониторинга загрязнения окружающей среды (ООПТ ЯНАО: природный парк Полярно-Уральский, государственный природный заповедник Гыданский, государственный природный заказник Ямальский участок Северо-Ямальский на о-ве Белый, государственный природный заказник Пякольский и др.; территории водно-болотных угодий международного значения Рамсарской конвенции: Нижнее Двубье и острова Обской губы Карского моря; территории водно-болотных угодий, рекомендуемых для внесения в официальный список Рамсарской конвенции: бассейн реки Морды-Яха, озёра северо-востока Гыданского полуострова, остров Олений и побережье Юрацкой губы, Юртовское многоозерье в междуречье Вэнга-Пура и Еты-Пура, Чертовская система озёр и пр.). В связи с вышесказанным, территория ЯНАО станет важной площадкой для теоретической и практической проработки вопросов нормирования качества компонентов окружающей природной среды в условиях криолитогеоза.

Современный уровень знаний, накопленный при изучении геохимии природных и техногенных ландшафтов Севера Западной Сибири не позволяет решить многочисленные вопросы, связанные с эколого-геохимическим состоянием территории ЯНАО. Одним из «узких» мест геохимических исследований является несовершенство научно-методологического обеспечения. Так, при изучении геохимических особенностей почвенного покрова не учитываются процессы криогенного массообмена, которые могут приводить к снижению концентрации поллютантов в верхних слоях почвы. Лишь только немногие работы проведены с учетом профильного подхода (Томашунас, Абакумов, 2014; Abakumov et al., 2017). Кроме этого, имеются только эпизодические исследования геохимического состояния почв природных и урбанизированных территорий (Московченко, 1998; Дорожуква, 2004; Московченко, Бабушкин, 2015; Баглаева и др., 2017).

Важнейшей проблемой является поиск способов монетизации экосистемных услуг – прямых косвенных и упущенных выгод, получаемых человеком от исполь-



зования и неиспользования экосистем. Монетизация необходима для объективизации принятия решений и для повышения эффективности функционирования систем экологического менеджмента. Это особенно важно, что экономика Арктического пояса в последнее время перестраивается с ресурсного типа на вариант, связанный с развитием сервисов (Пилясов, 2011, 2016). В этом контексте передовой экологический сервис в Арктике является основой снижения высоких экономических издержек в Арктике. Монетизация и даже просто создание кадастра экологических сервисов Арктики будет способствовать развитию инноваций, обеспечивать «зеленый имидж» региона и через это обеспечит секторальный приток инвестиций. Городское управление в Арктике подчиняется общему принципу необходимости «искусства маневрирования в условиях исключительно высоких рисков» (Пилясов, 2011). Поэтому именно здесь, в крайне суровых усло-

виях, все прямые и косвенные выгоды от существования экосистем и риски проявления накопленного ущерба должны быть максимально полно учтены лицами, принимающими решения. В этом контексте особое внимание будет уделено трем типам агломераций: агломерации «староосвоенной» Арктики – Мурманск, Архангельск и т.п., агломерации западносибирского типа – гг. Лабитнанги и Салехард и поселки, связанные с ними объектами линейной транспортной инфраструктуры, агломерации «якутского» типа – радиальные связи промышленного центра с агропоселками. Таким образом, комплексное изучение всех компонентов городских экосистем Севера, а также холистической картины об их состоянии и функционировании является крайне востребованным как для фундаментальной науки, так и для развития научно-обоснованных систем экологического и экологизированного менеджмента в городских и смежных экосистемах.

---

## **БЛАГОДАРНОСТИ**

---

*Работа выполнена при поддержке гранта СПбГУ «Урбанизированные экосистемы Арктического пояса Российской Федерации: динамика, состояние и устойчивое развитие» (Pure СПбГУ ID: 11752931) и гранта РФФИ-ЯНАО 18-44-89000*

---

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

---

Агбалян Е.В., Хорошавин В.Ю., Шинкарук Е.В. Оценка устойчивости озерных экосистем Ямало-Ненецкого автономного округа к кислотным выпадениям // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2015. Т. 1. № 1 (1). С. 45-54

Баглаева Е.М., Буевич А.Г., Сергеев А.П., Тарасов Д.А., Арапов С.Ю., Рахматова А.Ю. Нейросетевой и геостатический методы обработки экологической информации о распределении меди в верхнем слое почвы // Информация: передача, обработка, восприятие: Сборник трудов конференции. – Екатеринбург, 2017. С. 76-87.

Десяткин Р.В. Почвообразование в термокарстовых котловинах-аласах криолитозоны Криолитозоны. Якутск, 2008. 323 с.

Дымов А. А., Каверин Д. А., Габов Д. Н. Свойства почв и почвоподобных тел г. Воркута //Почвоведение. – 2013. – №. 2. – С. 240-240.

Дорожукова С.Л. Эколого-геохимические особенности нефтегазодобывающих районов Тюменской области / Автореф. диссер. ... канд. геол.-минер. наук. – Москва, 2004, 25 с.

Легостаева Я. Б. и др. Эколого-геохимическая оценка состояния территорий наиболее крупных населенных пунктов Якутии //Проблемы региональной экологии. – 2011. – №. 4. – С. 49-54.

Ишбирдин А.Р., Ишбирдина Л.М., Хусаинов А.Ф. О некоторых закономерностях флоры и растительности населенных пунктов Севера Западной Сибири. Флора антропогенных местообитаний Севера. Москва, 1996.

Мажитова Г.Г., Каверин Д. А. Динамика глубины сезонного протаивания и осадки поверхности почвы на площадке циркумполярного мониторинга деятельного слоя (CALM) в Европейской части России // Криосфера Земли, 2007, том. 11, № 4, с. 20-30.

Морозова Л.М., Магомедова М.А. Воздействие населенных пунктов на растительный покров тундр. Тез. докл. III Междун. конф. «Освоение Севера и проблемы рекультивации», Санкт-Петербург, 1996. С. 125-126.

Московченко Д.В. Нефтегазодобыча и окружающая среда: эколого-геохимический анализ Тюменской области. Новосибирск: Наука, Сиб. предприятие РАН, 1998. 112 с.

Московченко Д. В., Бабушкин А. Г. Фоновое содержание подвижных форм металлов в почвах севера Западной Сибири //Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2015. – Т. 1. – №. 3. – С. 163-174. Московченко Д. В. Геохимия ландшафтов севера Западно-Сибирской равнины: структурно-функциональная организация вещества геосистем и проблемы экодиагностики //Автореф., дисс..... доктора геогр. наук, СПб. – 2010.

Орловская Н.В. Флора естественных и антропогенных экотопов поселка Индиги. Тез. докл. III Междун. конф. «Освоение Севера и проблемы рекультивации», Санкт-Петербург, 1996. С. 141-143. Петрова А. Абакумов Е. Содержание тяжелых металлов в почвах г. Мурманск // Гигиена и Санитария, 2018,, № 8, в печати.

Пилясов А.Н. Контуры Стратегии развития Арктической зоны России // Арктика. Экология и экономика, 2011, № 11, с. 38-47.

Пилясов А.Н. Города базы Арктического фронта//Вопросы географии. No141. Проблемы регионального развития России. М.: Издательский дом Кодекс. 2016. С.503 -529.

Пилясов А.Н. Развитие городов - центров – форпостных баз северного фронта//Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2016. No 1. С.107-118.

Святковская Е.А., Гонтарь О.Б., Тростенюк Н.Н., Костина В. А. Видовое разнообразие и состояние древесных интродуцентов в разных типах озелененных территорий города Апатиты. Вестник МГТУ, Т.12, № 3.2009. С. 539-544.

Тишков А. А. Антропогенная трансформация флоры и экологическая политика на Севере: вместо предисловия // Флора антропогенных местообитаний Севера / под ред. Г. Е. Вильчека, О. И. Суминой, А. А. Тишкова. М.: Ин-т географии РАН. – 1996. – С. 5–15.

Томашунас В. М., Абакумов Е. В. Содержание тяжелых металлов в почвах полуострова Ямал и острова Белый //Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93. – №. 6.

Российский статистический ежегодник. 2016: Стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 725 с.

Закон ЯНАО от 28 декабря 2005 года № 113-ЗАО «О факториях в Ямало-Ненецком автономном округе» (в редакции Законов ЯНАО от 09.11.2010 № 116-ЗАО, от 21.12.2015 № 150-ЗАО).

Постановление Правительства ЯНАО от 16 сентября 2016 года № 872-П «О реестре факторий в Ямало-Ненецком автономном округе (с изменениями на 17.08.2017).

Постановление Администрации муниципального образования город Салехард от 11 марта 2016 года № 118 «Об утверждении муниципальной программы «Обеспечение качественными услугами жилищно-коммунального хозяйства, благоустройство территории города и охрана окружающей среды» на 2017-2020 годы»

(в редакции постановлений Администрации МО город Салехард от 22.07.2016 № 321, от 02.03.2017 № 289, от 05.04.2017 № 467, от 28.06.2017 № 1065, от 04.09.2017 № 1603, от 18.10.2017 № 1978, от 11.12.2017 № 2554, от 28.02.2018 № 461.

Alekseev, I., Kostecki, J., Abakumov, E. Vertical electrical resistivity sounding (VERS) of tundra and forest tundra soils of Yamal region (2017) International Agrophysics, 31 (1), pp. 1-8.

Abakumov, E., Shamilishviliy, G. & Yurtaev, A. (2017). Soil polychemical contamination on Belyi Island as key background and reference plot for Yamal region. Polish Polar Research, 38(3), pp. 313-332. Retrieved 7 Jan. 2018, from doi:10.1515/popore-2017-0020

Dybore S. et al. 2010. Dynamics of Arctic Urbanization // Acta Borealia, Vol. 27 (2) 120-124

Proceedings from the First International Conference on Urbanisation in the Arctic Conference 28-30 August 2012 Ilimmarfik, Nuuk, Greenland

Staniforth R.J. 2002. Effects of Urbanization on Bird population in the Canadian Central Arctic // Arctic, Vol. 55., pp. 87-93. Klaus Georg Hansen, Rasmus Ole Rasmussen and Ryan Weber (eds)

Walker T.R., Young S.D., Crittwood P.D. and Zhang H. 2003. Anthropogenic metal enrichment of snow and soil in north-eastern European Russia. Environmental Pollution 121(1): 11–21.

Walker T.R. 2005. Comparison of anthropogenic metal deposition rates with excess soil loading from coal, oil and gas industries in the Usa River Basin, NW Russia. Polish Polar Research 26: 259–274.

Zakharova E.A., Kouraev A.V., Stephane G., Franck G, Desyatkin R., Desyatkin A.R. Recent dynamics of hydro-ecosystems in thermokarst depressions in Central Siberia from satellite and in situ observations: Importance for agriculture and human life // Science of The Total Environment. 2017, Volume 615, Pages 1290 C1304. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.059>.

УДК 556.55

**Бирюкова Валентина Андреевна**

Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ФГБУ ААНИИ), 199397, г. Санкт-Петербург, ул. Беринга, 38.

Магистрант кафедры гидрологии суши РГМУ, инженер 1 категории ФГБУ ААНИИ

E-mail: welga994@mail.ru

Телефон: 8 921 410 74 31

**Мякишева Наталия Вячеславовна**

Российский государственный гидрометеорологический университет (ФГБОУ ВО РГМУ) 195196, г. Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98.

Доктор географических наук, профессор

Телефон: 8 906 228 04 43

**V.A. Biruykova, N.V. Myakishева**

## МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УРОВЕННЫЙ РЕЖИМ ОЗЕР ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

## MORPHOMETRIC FEATURES AND LEVEL REGIME OF LAKES OF THE TAIMYR PENINSULA AND ADJACENT TERRITORIES

---

**Аннотация.** Озера относятся к поверхностным водным объектам и распространены повсеместно. В связи с развитием опорных зон в российской Арктике, представляет интерес изучение озер северных регионов. В данной статье был рассмотрен район севера Красноярского края. Несмотря на малоизученность данного региона были выявлены особенности распределения озер полуострова Таймыр и сопредельных территорий в зависимости от морфометрических показателей. Изучены соотношения между различными морфометрическими параметрами. Использование регрессионного анализа позволило описать соотношение между площадью озера и площадью водосбора для 29 объектов исследования. Привлечение вероятностных методов анализа временных рядов (квантильного, ПКСП, фильтрации Баттерворта) дало возможность получить обоснованные количественные характеристики внутригодовых и многолетних колебаний уровня озер.

**Abstract.** Lakes are related to surface water bodies and are widespread everywhere. In connection with the development of Support Zones in the Russian Arctic, it is of interest to study the lakes of the northern regions. In this article the northern region of the Krasnoyarsk Territory was considered. Despite the poor knowledge of this region, the features of the distribution of lakes of the Taimyr Peninsula and adjacent territories were revealed, depending on the morphometric parameters. Relations between various morphometric parameters have been studied. The use of regression analysis made it possible to describe the ratio between the water-surface lake area and the catch water basin for 29 objects of research. The use of probabilistic methods for analyzing time series (quantile, periodically correlated random processes, Butterworth filtration) made it possible to obtain valid quantitative characteristics of intra-annual and long-term fluctuations in the level of lakes.

**Ключевые слова:** опорные зоны Арктики, озера, фильтр Баттерворта, колебания уровня.

**Keywords:** Arctic Support Zones, lakes, Butterworth filter, level fluctuations.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Ключевыми механизмами реализации программы социально-экономического развития Арктической зоны является создание 8 опорных арктических зон. Ямало - Ненецкая опорная зона наряду с Таймыро - Туруханской может стать пилотной в российской Арктике. Данные районы интересны большими минерально-сырьевыми, биологическими и промышленными ресурсами. В связи с созданием опорных зон и развитием Ямало - Ненецкой и Красноярской Арктики возникает необходимость в изучении озер Ямало - Ненецкого автономного округа и Таймыро - Североземельской области и Путоранской провинции.

В связи с взаимным близлежащим расположением двух зон, методики, применяемые для изучения озер Таймыро - Североземельской области и Путоранской провинции подходят для изучения озер Ямало-Ненецкого автономного округа. Некоторые выводы по озерам Таймырского полуострова можно перенести на озера Гыданского полуострова и полуострова Ямал.

Рассматриваемые в данной работе озера принадлежат Енисейскому водному бассейну и, в частности, подбассейнам рек Хатанги, Пясины, Таймыры.

Озера - водные объекты с замедленным водообменом. Уровень воды в них не только фиксирует водные ресурсы, но и является интегральным показателем увлажненности территорий, а, следовательно, и интегральным показателем изменений климата. Замедленный водообмен в озерах во многом определяет структуру рядов уровней воды, формируя, в первую очередь высокую инерционность колебаний, которая проявляется в наличии трендов -низкочастотных составляющих. Поскольку уровеньный режим озер формируется не только под воздействием активных (климатических), но и адаптивных (подстилающая поверхность) факторов, актуальным является и изучение морфометрических особенностей озер и их бассейнов.

Цель работы заключалась в выявлении морфометрических особенностей озер Таймыро - Североземельской области и Путоранской провинции и оценке их уровня режима.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В качестве материалов для анализа морфометрических характеристик были собраны: натурные данные по 61 озеру, собранные в глобальной лимнологической базе данных WORLDLAKE, а также из материалов книги «Озера северо-запада Сибирской платформы» Пармузина Ю.П.

Уровни озер рассматривались как вероятностный полициклический процесс с основными энергонесущими зонами в диапазонах частот, соответствующим многолетним и внутригодовым колебаниям.

Для анализа многолетней изменчивости использовались ряды среднегодовых уровней воды озер Таймыр, Лама, Хантайское и ежегодные последовательности значений для характерных месяцев года, которые рассматривались как стационарные случайные процессы, привлекался квантильный, спектральный анализ данных и методы низкочастотной фильтрации Баттерворта (Мякишева, 2009).

Для выявления особенностей внутригодовых колебаний использовались ряды среднемесячных уровней воды по тем же озерам, интерпретируемые как периодически коррелированные случайные процессы. Для обобщения результатов анализа привлекались вероятностные модели в терминах, которых оценивалось влияние регулирующих факторов.

Для того, чтобы выявить влияние климата на уровеньный режим привлекались данные температуры, осадков, взятые по 4 метеорологическим постам, а именно Агата, Волочанка, Хатанга, Дудинка из базы ВНИИГМИ-МЦД.



РЕЗУЛЬТАТЫ

Для анализа морфометрических характеристик было выбрано 61 озеро, имеющее разную высоту над уровнем моря, около 67% из них расположены на плато Путорана. Рис.1

**Рис. 1** Анализируемые озера полуострова Таймыр и прилегающей территории

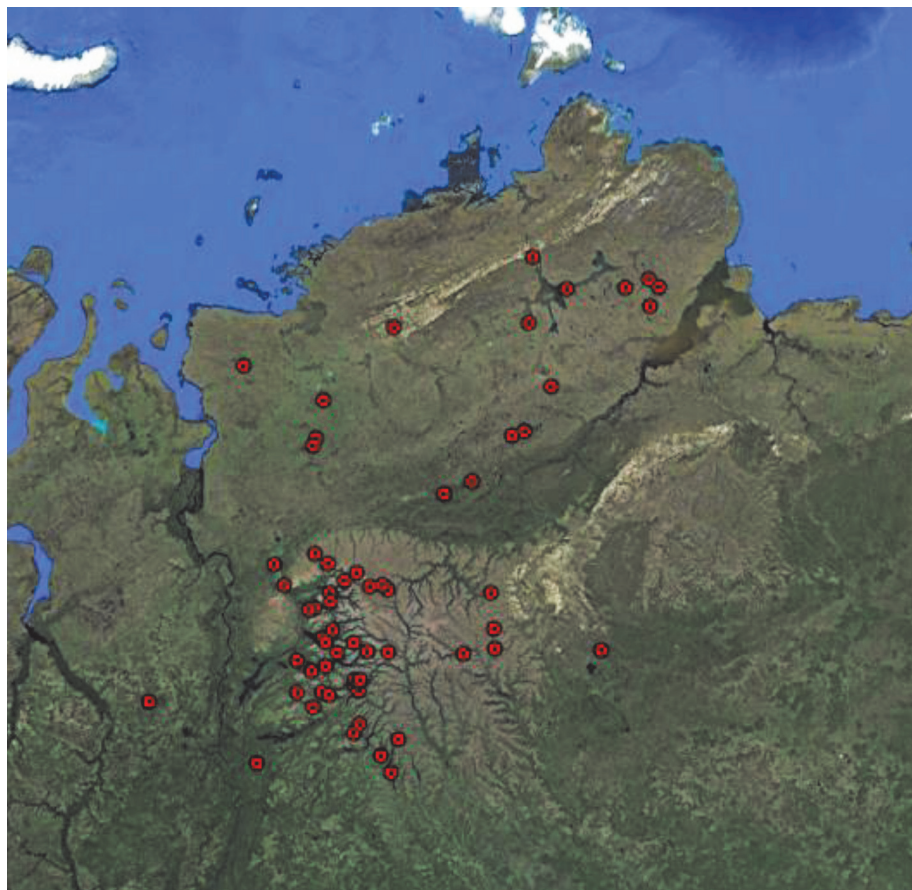
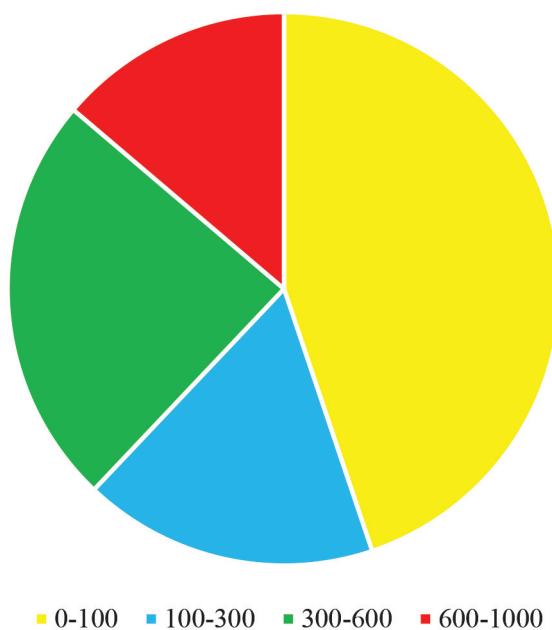


Диаграмма распределения озер по высоте над уровнем моря показывает, что большую часть (45%) занимают озера, расположенные на высоте от 0-100 м, меньшую – на высоте от 600 до 1000 метров. Рис. 2

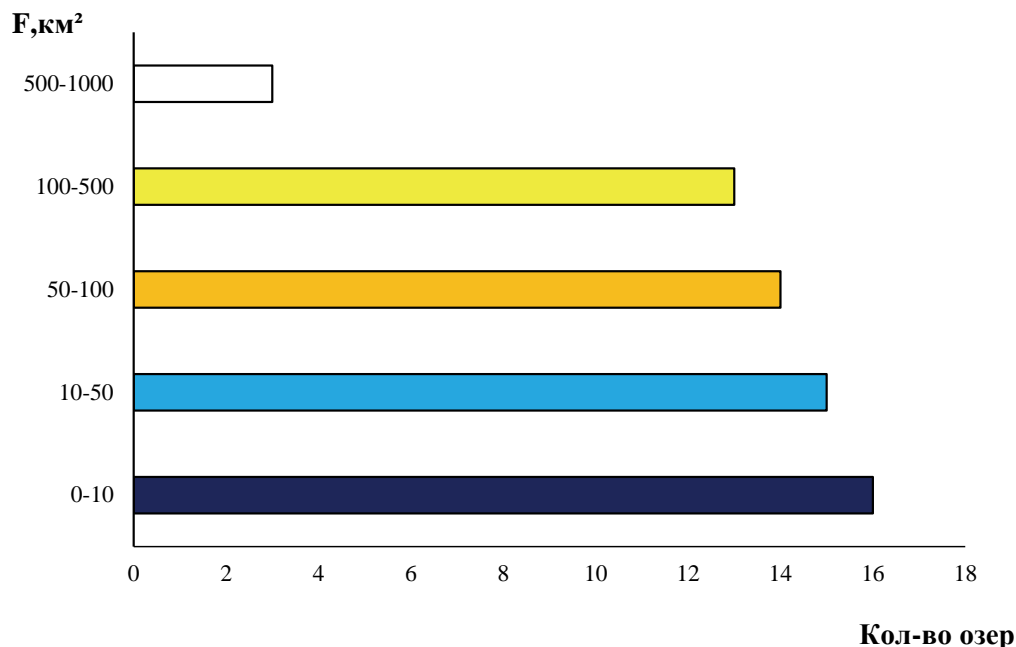
**Рис. 2** Распределение озер по высоте над уровнем моря



По диаграмме распределения озер по площадям водной поверхности видно, что озер с площадями от 500 до 1000 км<sup>2</sup> менее 10 процентов, наиболее распространены озера с малой площадью водной поверхности (0-10 км<sup>2</sup>).

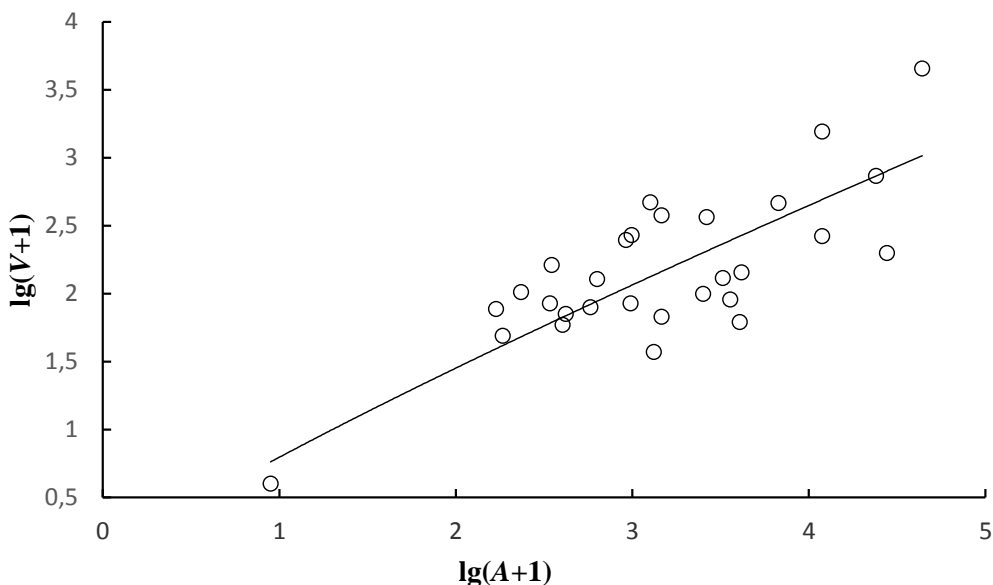
Рис. 3

Рис. 3 Распределение озер по площадям водной поверхности



Несмотря на недостаток данных, были получены соотношения между площадью водосбора и озера в зависимости от отметок абсолютных высот. Полученная зависимость аппроксимирована степенной кривой, коэффициент детерминации 0.7. Рис. 4

Рис. 4 Зависимость  $\lg(A+1) = f(\lg(F+1))$  при  $Z < 300$  м



Многолетние колебания анализировались по традиционно используемым данным среднегодовых уровней воды. Ежегодные последовательности рассматривались как стационарные случайные процессы. Для установления многоводных и маловодных лет использовался квантильный анализ данных. В качестве ос-

новных вероятностных характеристик использовались квантили  $X_{\min}$ ,  $X_{0.25}$ ,  $X_{0.5}$ ,  $X_{0.75}$ ,  $X_{\max}$  и основанные на них другие расчетные параметры.

По таблице прослеживается согласованность периодов многоводных и маловодных лет озер, расположенных в Западном секторе плато Путорана.

Сведения о маловодных и многоводных годах

Название объекта	Уровни			
	Многоводные годы	Маловодные годы	Экстремально многоводные	Экстремально маловодные
Хантайское озеро	1968, 1974-1975, 1981, 1987-1993	1961, 1965-1966, 1978-1979, 1983, 1985	1994	1970
Озеро Таймыр	1968, 1974, 1981, 1989-1990	1960, 1966, 1976-1979, 1985		
Озеро Лама	1988-1989, 1995, 1998	1983, 1985		

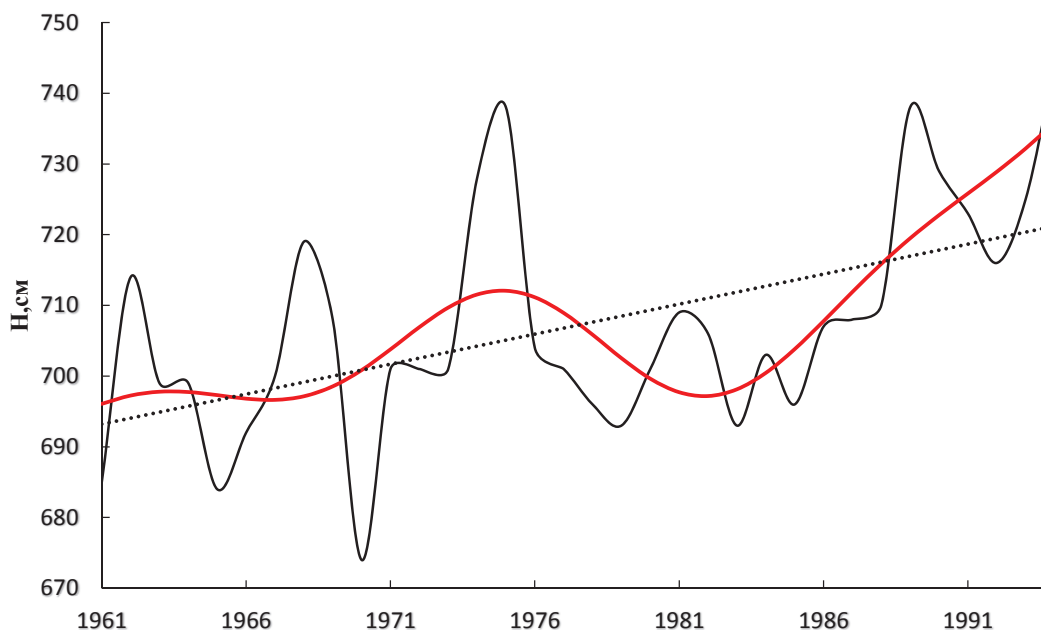
Фильтром Баттерворта выделяются периоды локальной нестационарности, где наблюдаются тенденции на уменьшение и увеличение относительно среднего.

Достоинства фильтров Баттерворта – максимальная для данного порядка гладкость амплитудно-частотной характеристики, близость амплитудно-частотной характеристики к идеальной (Громов, 1989).

Для выделения колебаний использовались низкочастотный и высокочастотный фильтры Баттерворта с частотой среза  $\omega=0,57$  рад/год, 1,25 рад/год. Также были рассчитаны спектры исходных рядов, а также рядов с фильтрацией Баттерворта.

На всех озерах наблюдается тренд на повышение в уроченных рядах. Для примера в качестве иллюстрации приведено озеро Хантайское. **Рис. 5**

Рис. 5 Реализация среднегодовых уровней воды на озере Хантайское



На фоне тренда проявляются разномасштабные колебания, которые состоят из суммы разночастотных колебаний с частотой 2-3, 7, 16 лет. Для их выделения используют низкочастотный и высокочастотный фильтр Баттерворта. Его последовательное применение позволяет выделить отдельно квази 2-3, 7, 16-летние колебания.

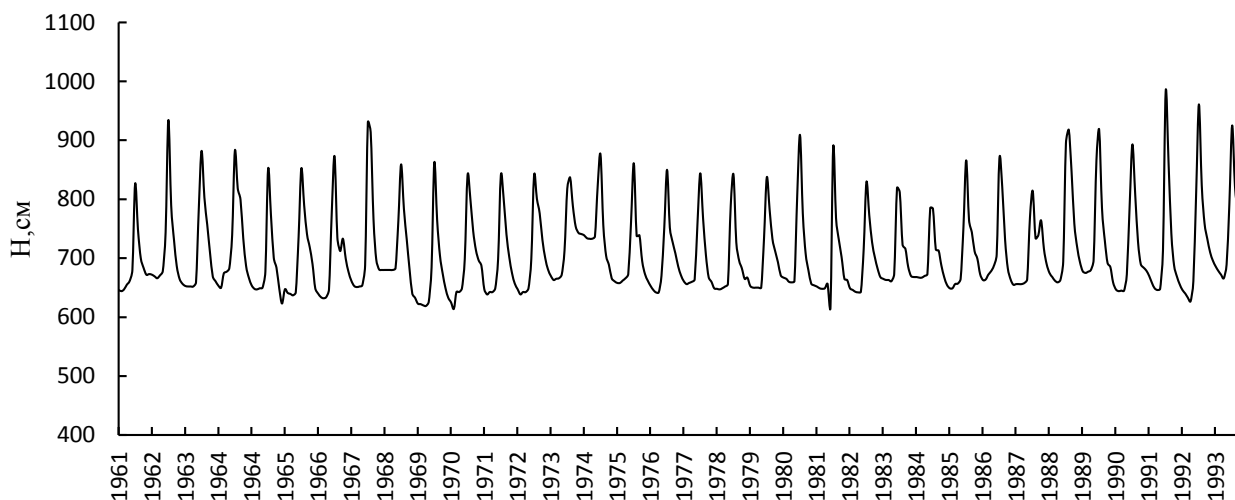
Ряды, несомненно, коротки, но мы рассчитываем оценки спектральной плотности скорее для того, чтобы проиллюстрировать возможности фильтра Баттерворта.

Анализ графиков среднегодовых уровней воды на всех озерах показал наличие тренда на увеличение, в соответствии с потеплением климата в данном районе, что подтверждают ряды метеорологических характеристик с метеостанций.

На всех метеостанциях отмечается рост, как температур, так и осадков. Несмотря на значительную удаленность метеостанций от изучаемых объектов, колебания среднегодовых осадков хорошо коррелируют с колебаниями уровней воды на озерах.

Выполненный анализ внутригодовой изменчивости показал, что для озер Таймыр и Хантайское характерны высокие уровни, приходящиеся на июнь, июль, а также продолжительное зимнее низкое стояние уровней воды. Рис. 6 Ход уровней (Рис.6) воды на озерах представляет особый интерес, так как ежегодно повторяется один минимум и один максимум, с достаточно большой амплитудой. Это происходит за счет образования толстого слоя льда на озерах в зимний период (на озере Таймыр достигает до 2 метров), а в летний период колебания уровня осуществляются только за счет рек-притоков.

Рис 7 Ход внутригодового колебания уровня оз. Хантайское с 1961-1994 гг.



## ВЫВОДЫ

Интересными представляются выводы о преобладании на рассматриваемой территории озер с малыми площадями и малыми высотами над уровнем моря, что обусловлено особенностями рельефа. Зависимость между площадью озера и площадью водосбора хорошо аппроксимируется степенным законом, что согласуется с ранее полученными выводами для озерных районов России и мира в целом.

Отмечена согласованность периодов многоводных и маловодных лет озер, расположенных в Западном секторе плато Путорана. У озера Хантайское выделен экстремально многоводный и маловодный года, 1994 и 1970 соответственно. Последовательная фильтрация

как низкочастотная, так и высокочастотная позволила выделить квази 2-3, 4-5, 8-9, 10, 16, 30-летние колебания. Выполненный анализ межгодовой изменчивости показал можно выделить два периода водного режима: теплый, продолжающийся с июня по октябрь включительно, и холодный - с ноября по май.

Также было отмечено, что в районе Таймыро - Североземельской области и Путоранской провинции находится множество озер, однако малоизученных. Для уточнения полученных результатов и дальнейшего изучения необходимо проведение экспедиционных исследований и получение натуральных данных.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность Иванову В.В., Харлампьевой Н.К. и Науменко М.А. за помощь в написании статьи.



ЛИТЕРАТУРА

- Ахмедова Н.С. Особенности распространения и морфологического строения котловин карстовых озер мира: дис. Канд.геог. наук. СПб., 2011.
- Гетахун Б.А. Уровенный режим озер северо-восточной Африки как интегральный показатель изменения климата: дис. Канд. геог. наук. СПб., 2008.
- ГОСТ 17.1.1.01-77. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения. М: Гос. ком. СССР постандартам, 1977.
- Громов А.Ю. Применение цифровых фильтров Баттерворта в океанологии /А.Ю.Громов. Режимобразующие факторы, информационная база и методы ее анализа. Л.: Гидрометеиздат, 1989. - С. 22-35.
- Догановский А. М., Мякишева Н. В. Водный баланс и внешний водообмен озер России и сопредельных территорий/ Догановский А. М /Ученые записки №41 СПб, 2015 с.259
- Догановский, А.М. Распределение по территории озер с разной степенью проточности / А.М. Догановский, Д.В. Комаринский// Современные проблемы гидрометеорологии. – СПб.: Астерион, 2006. – С. 184-191.
- Догановский, А.М. Уровенный режим озер – интегральный показатель динамики их биоценозов: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.27 /Догановский А.М. – СПб., 1994. – 50 с.
- Догановский, А.М. Уровенный режим озер – интегральный показатель климатических и экологических изменений / А.М. Догановский // Общество.Среда. Развитие (TerraHumana). – 2007. – вып. 1. – С. 103 – 110.
- Егоров А.Н., Науменко М.А. Термический и гидрологический режим озера Таймыр/ «География озер Таймыра».1985,Л.Наука, С.32 - 42.
- Жумангалиева З.М. Озерный фонд Казахстана: дис. Канд.геог. наук. СПб., 2014.160
- Мякишева Н.В. Многокритериальная классификация озер / Мякишева Н.В.//СПб: РГГМУ, 2009. - 159 с.
- Резиев В.С. Режимобразующие факторы и информационная база, и методы ее анализа. Гидрометеиздат 1980.- С.316.
- Рожков В.А. Теория и методы статистического оценивания вероятностных характеристик случайных величин и функций с гидрометеорологическими примерами/В.А.Рожков-СПб :Гидрометеиздат, 2002.
- Рянжин, С.В. Полярные озера мира: современные данные и состояние исследований / С.В. Рянжин, Д.А. Субетто, Н.В. Кочков и др. // Водные ресурсы. – Вып. 37 (№4). – 2010. – С. 387-397.
- Пармузин Ю.П. Озера Северо-запада Сибирской платформы/Пармузин Ю.П, Дроздов В.М., Водопьянова Н.С. и др.-Новосибирск: Наука,1981.
- Хованов, Н.В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците / Н.В. Хованов. – СПб.: изд-во СПбГУ, 1996. – 195 с.
- Шапарев Н.Я. Водные ресурсы Красноярского края в показателях устойчивого развития. Шапарев Н.Я. Астафьев Н.Н. Красноярский научный центр СО РАН.
- Ryanzhin, S.V. Size distribution of world lakes and rivers derived from WORLDLAKE database / S.V. Ryanzhin, H. Simola, A.Yu. Terzhevik, M. Viljanen and I.J.Hopolainen //4th Intern. Lake Ladoga Symposium, Velikiy Novgorod, Russia, 2-6 Sep. 2002; Joensuu: JoensuuYliopisto, 2003. – P. 496-502.
- Ryanzhin, S.V. 2005. Global Statistics for surface area and water storage of natural world lakes / S.V. Ryanzhin // Verein. Intern. Verhein. Limnol., vol. 29 (p.2), 2005. – P. 640-644.

УДК 551.4.022

**Титовский Алексей Леонидович**

Департамент по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа,  
директор, 629008, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г.  
Салехард, проспект Молодёжи, 9, [наука@yanao.ru](mailto:наука@yanao.ru), 8(34922)22406.

**Пушкарев Владимир Александрович**

Государственная Дума Федерального Собрания. Фракция Всероссийской  
политической партии «ЕДИНАЯ РОССИЯ» (седьмой созыв), Заместитель  
председателя комитета ГД по региональной политике и проблемам Севера и  
Дальнего Востока. Москва, улица Охотный ряд, дом 1, [http://duma.gov.ru/duma/  
persons/99112917/](http://duma.gov.ru/duma/persons/99112917/), 8(495)6926266

**Синицкий Антон Иванович**

ГКУ ЯНАО Научный центр изучения Арктики, г. Салехард, директор,  
629008, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, ул.  
Республики д.73, [geolosoph@gmail.com](mailto:geolosoph@gmail.com), +79519838098

**Барышников Андрей Владимирович**

НП «Российский центр освоения Арктики», директор, 629007, Тюменская об-  
ласть, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, ул. Некрасова 13, корп. А,  
[info@rcoa.ru](mailto:info@rcoa.ru), +79519843394

**A.L. Titovsky, V.A. Pushkarev, A.I. Sinitsky, A.V. Baryshnikov**

## ЯМАЛЬСКИЕ КРАТЕРЫ: ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФЕНОМЕНА

## YAMAL CRATERS: EXPLORATION OF THE GEOLOGICAL PHENOMENON

---

**Аннотация.** Представлен анализ научных исследований кратеров газового выброса на Ямале за период 2014-2017 гг. Сделан свод источников информации по теме, статьи, вебинары и др. находящиеся в электронном виде. Перечислены представители науки и общественности, которые имеют публикации и (или) личный опыт экспедиций к таким геологическим объектам. Поднимаются вопросы, связанные с изучением этого геологического феномена, а именно: интерес к природным выбросам газа на Ямале со стороны российских и зарубежных учёных; трудности и проблематика при их исследовании; аналоги газовых кратеров в других арктических регионах мира; дискуссионные вопросы об их генезисе.

**Abstract.** The analysis of scientific research of gas emission craters in Yamal for the period 2014-2017 is presented. We present a list of electronic publications (papers, webinars, etc.) and also of scientists and public persons who have publications and (or) personal experience of expeditions to such geological objects. Questions related to the study of this geological phenomenon are raised, namely: Russian and foreign scientists' interest in natural gas emissions in Yamal; difficulties and problems in their research; analogues of gas craters in other Arctic regions of the world; discussion questions about their genesis.

**Ключевые слова:** полуостров Ямал, бугры пучения, ямальские кратеры, воронки газового выброса, комплексные исследования.

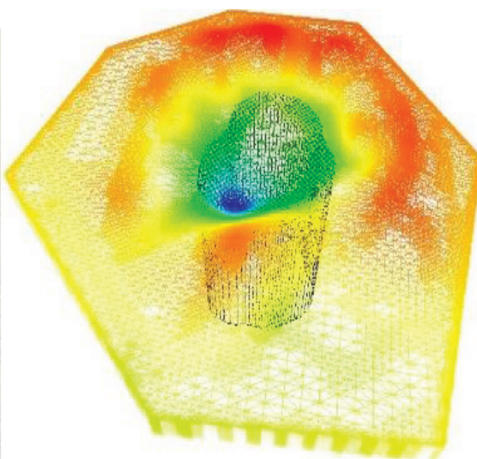
**Keywords:** Yamal Peninsula, pingos, Yamal craters, gas emission craters, complex studies.

Интерес со стороны российских и зарубежных учёных, СМИ к такому геологическому феномену как появление кратеров газового выброса, несомненно, очень высок и сегодня. По прошествии времени ажиотаж вокруг этой темы немного снизился, но всё равно внимание к ней будет оставаться высоким, пока не будет ясен генезис этого геологического явления.

Не угасает внимание к таким объектам и со стороны иностранных туристов и исследователей. Обращения с просьбой доставить, часто за собственные средства к «месту событий» из разных стран продолжают поступать в профильный департамент по науке и инновациям ЯНАО.

Первая из известных воронок (Рис.1) была обнаружена вертолетчиками в центральной части полуострова Ямал летом 2014 года. Воронка сразу привлекла к себе внимание мерзлотоведов, а также специалистов нефтегазового комплекса, поскольку образовалась в 4 км к западу от магистрального газопровода «Бованен-

ково-Ухта» - части трубопроводной системы Ямал – Европа [1]. В ходе проведенных полевых работ в первые годы (2014-2016 гг.) группами исследователей из Института криосферы Земли СО РАН, ИПНГ РАН, МГУ имени М.В.Ломоносова, Института нефтегазовой геологии и геофизики имени А.А.Трофимука СО РАН, ООО «Газпром ВНИИГАЗ» собраны данные о криолитологическом строении воронки, проведено опробование стенок и воды внутреннего озера, сделаны первые предположения о происхождении. Для обозначения этого образования исследователями предложен термин «воронка газового выброса» (ВГВ). Практически сразу после обнаружения ВГВ-1 стала поступать информация о новых подобных объектах в криолитозоне Западной Сибири, по которым выполнен первичный анализ данных дистанционного зондирования. Тем же летом 2014 года из новостных лент стало известно об обнаружении воронки на Гыданском полуострове.



**Рис. 1. Первая, официально зафиксированная воронка газового выброса в 40 км к югу от Бованенковскогo НГКМ (ВГВ-1). Фото автора и фрагмент модели ООО «Газпром ВНИИГАЗ», 2014-2015 гг.**

В сентябре 2014 г. экспедиция Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (Новосибирск) при участии ООО «Газпром ВНИИГАЗ» провела комплексное геолого-геофизическое и геохимическое исследование уникального природного феномена – Ямальского кратера, сообщения о котором заполнили традиционные и электронные СМИ [2]. Близость огромной воронки шириной около 40 м к уже действующему газовому промыслу Бованенковского месторождения объясняет отчасти тот интерес, который проявила к уникальному геологическому объекту широкая общественность, представители бизнеса и нефтегазовой промышленности [2].

Для изучения уникальных объектов природного выброса газа некоммерческим партнерством «Россий-

ский центр освоения Арктики» (НП РЦОА), созданным в 2014 г. по распоряжениям президента России В.В. Путина и губернатора ЯНАО Д.Н. Кобылкина, рядом научных учреждений в последние годы организовано более десяти экспедиций, благодаря которым собран большой объем фактических данных.

Научная электронная библиотека eLibrary, на запрос: «Воронки газового выброса» выдаёт перечень более чем из 20-ти научных публикаций по теме.

В конце статьи представлены несколько, наиболее интересных ссылок на интернет-ресурсы, научные и научно-популярные публикации по теме газовых воронок [3, 4, 5, 6].

Интернет-ссылки на научные семинары по теме ВГВ [7, 8, 9]

**Представители науки и общественности, которые имеют публикации и личный опыт экспедиций к воронкам газового выброса.**

ФИО	Организация, место работы
Богоявленский Василий Игоревич	Институт проблем нефти и газа Российской академии наук, г. Москва
Барышников Андрей Владимирович	НП «Российский центр освоения Арктики», г. Салехард
Волкомирская Людмила Борисовна	Директор ООО «Таймер», г. Троицк
Дворников Юрий Александрович	ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН. Отдел мониторинга криолитозоны г. Тюмень
Кизяков Александр Иванович	МГУ им. М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра криолитологии и гляциологии, г. Москва
Кушнаренко Олег Николаевич	Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск
Лейбман Марина Оскаровна	ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН. Главный научный сотрудник Института криосферы Земли СО РАН, г. Москва
Микляева Евгения Сергеевна	ООО «Газпром ВНИИГАЗ», п. Развилка, Московская область
Оленченко Владимир Владимирович	Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, г. Новосибирск
Потапов Владимир Владимирович	Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, г. Новосибирск
Перлова Елена Владимировна	ООО «Газпром ВНИИГАЗ», п. Развилка, Московская область
Пушкарёв Владимир Александрович	НП «Российский центр освоения Арктики», депутат Государственной думы РФ
Облогов Глеб Евгеньевич	ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН, Институт криосферы Земли СО РАН, г. Москва
Синицкий Антон Иванович	Директор ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», г. Салехард
Станиловская Юлия Викторовна	Специалист по взаимодействию мерзлоты и инфраструктуры «Тоталь», г. Париж
Спасенных Михаил Юрьевич	Директор Центра добычи углеводородов Сколковского института науки и технологий, г. Москва
Хомутов Артем Валерьевич	Ведущий научный сотрудник Института криосферы Земли Тюменского научного центра СО РАН, г. Тюмень
Чувилин Евгений Михайлович	Ведущий научный сотрудник Сколковского института науки и технологий, г. Москва

Подобные геологические объекты отмечались в разговорах оленеводов и ранее, только не было к ним столь пристального внимания как со стороны общественности, так и со стороны науки. Геологические новообразования – газовые кратеры отмечаются только в местах распространения осадочных горных пород мощностью

более 3000 м в условиях распространения криолитозоны.

Следы воспламенения, разброс обломков ледогрунта на сотни метров, прямые дегазация недр – всё это характерные признаки Сеяхинского объекта (Рис. 2, 3).



**Рис. 2. Вид на Сеяхинский кратер во время выброса газа с расстояния около 30 км., июнь 2017 г., скриншот с видео, снятого местным жителем краеведом Окотетто М.Н.**





**Рис. 3. Сеяхинский кратер: Следы воспламенения (обожжённый песок), вертикальный канал дегазации недр, куски ледогрунта и пластового льда – результат взрыва бугра пучения, июль 2017 г., фото: Синицкий А.И.**

На месте всех известных ныне кратеров были бугры пучения, которые располагались в хасыреях (термокарстовая котловинах, спущенное озеро) или в поймах рек. Термокарст - процесс неравномерного проседания почв и подстилающих горных пород вследствие вытаявания подземного льда; просадки земной поверхности, образующиеся при протаивании льдистых мёрзлых пород и вытаявании подземного льда.

Наличие пластового льда, недостаточное изучение внутреннего строения в кратерах, малое внимание учёными уделяется камерам или кавернам в жерле воронок.

Причинами образования и проявления на поверхности земли кратеров газового выброса на наш взгляд могут являться:

- Деградация бугров пучения, связанная с современным потеплением климата.
- Увеличение пластового давления в газонасыщенном горизонте из-за разрушения газогидратов.
- Присутствие вертикальных каналов дегазации (глубинных флюидов), зоны разуплотнений, которые косвенно подтверждаются геофизическими и георадарными исследованиями.
- Деградация многолетнемёрзлых пород в связи с повышенным тепловым потоком над залежью углеводородов (УВ).

Исследователь-физик из г. Салехарда В.Н. Николаев в своих выступлениях появление такого геологического феномена объясняет проявлением кумулятивного эффекта, когда под большим давлением происходит «вымывание» пластового льда и ледогрунта струёй газа. В пользу этого предположения: внутренняя и внешняя

форма кратеров; несоответствие объёма породы на бруствере и выброшенного ледогрунта с объёмом внутри воронок; рыхлые отложения и отсутствие слоистости на дне кратера по данным георадарной съёмки.

Считается, что возраст бугров пучения, из которых образовались воронки, десятки лет или даже меньше. Как влияют на образование таких бугров пучения аномально тёплые летние сезоны последних лет?

По данным космического мониторинга многие учёные отмечают колоссальное сокращение количества озёр на Ямале. За 40-летний период наблюдений на большей части полуострова Ямал (до широты 68°) было выявлено около 500 озёр, спущенных в разной степени [10].

Существует предположение [2], что по геоморфологическим и геофизическим признакам ямальские кратеры расположены в зоне пересечений тектонических нарушений и на стыках структурных элементов. Образование новых подобных объектов если и следует ожидать, то скорее всего в районах с современными ландшафтными изменениями, где, например, происходит образование новых хасыреев, спуск озёр, осушка пойм рек и другие смежные геологические процессы. В таких местах требуется непрерывный мониторинг за линейными объектами и инфраструктурой ТЭК.

Очевидно, что изучение таких геологических объектов как кратеры или воронки возможно только на стыке наук: экология, мерзлотоведение, геоморфология, геология, физика (взрывное дело), геофизика.

В качестве рекомендаций по изучению новых газовых кратеров предлагается следующее:

- разработка единого алгоритма исследований на новых объектах, включающего регламент проведения полевых работ от всестороннего описания разреза до отбора проб, утверждённый научным сообществом;
- создание полевой лаборатории для оперативного реагирования с минимальным набором необходимых технических средств для обследования кратеров;
- создание перечня лабораторий, которые готовы в кратчайшие сроки принять образцы газа, ледогрунта, пластового льда, поверхностной воды из воронок для более детального и глубокого анализа.

Интерес к газовым кратерам проявляет академическая наука, в лице научно-исследовательских институтов РАН, с точки зрения фундаментальных исследований этого геологического феномена. В то же время, предприятия ТЭК, обеспокоены появлением новых воронок газового выброса на промышленных объектах.

Несмотря на общие интересы, совместных комплексных исследований по теме воронок газового вы-

броса с участием «большой науки» и недропользователей до сих пор не проводилось. В первую очередь, это связано с отсутствием опыта организации такого вида работ, должного финансирования у компаний ТЭК и тем более у РАН, со сложной логистикой к месту проведения исследований, с необходимостью дорогостоящего бурения и авиамониторинга, с дефицитом полевого и лабораторного оборудования (газоанализаторы и др.).

Информации о наличии подобных современных «газовых воронок» в других сухопутных арктических регионах мира отсутствуют. Связано это с тем, что только на Ямале природой созданы такие уникальные условия. Кратеры или ВГВ появляются только в местах распространения осадочных горных пород мощностью более 3000 м, в условиях мощной толщи криолитозоны (150-300 м) с наличием захороненных пластовых льдов, где могут образовываться «молодые» бугры пучения. Нигде в мире подобных природных условий на суше не наблюдается (Рис. 4).

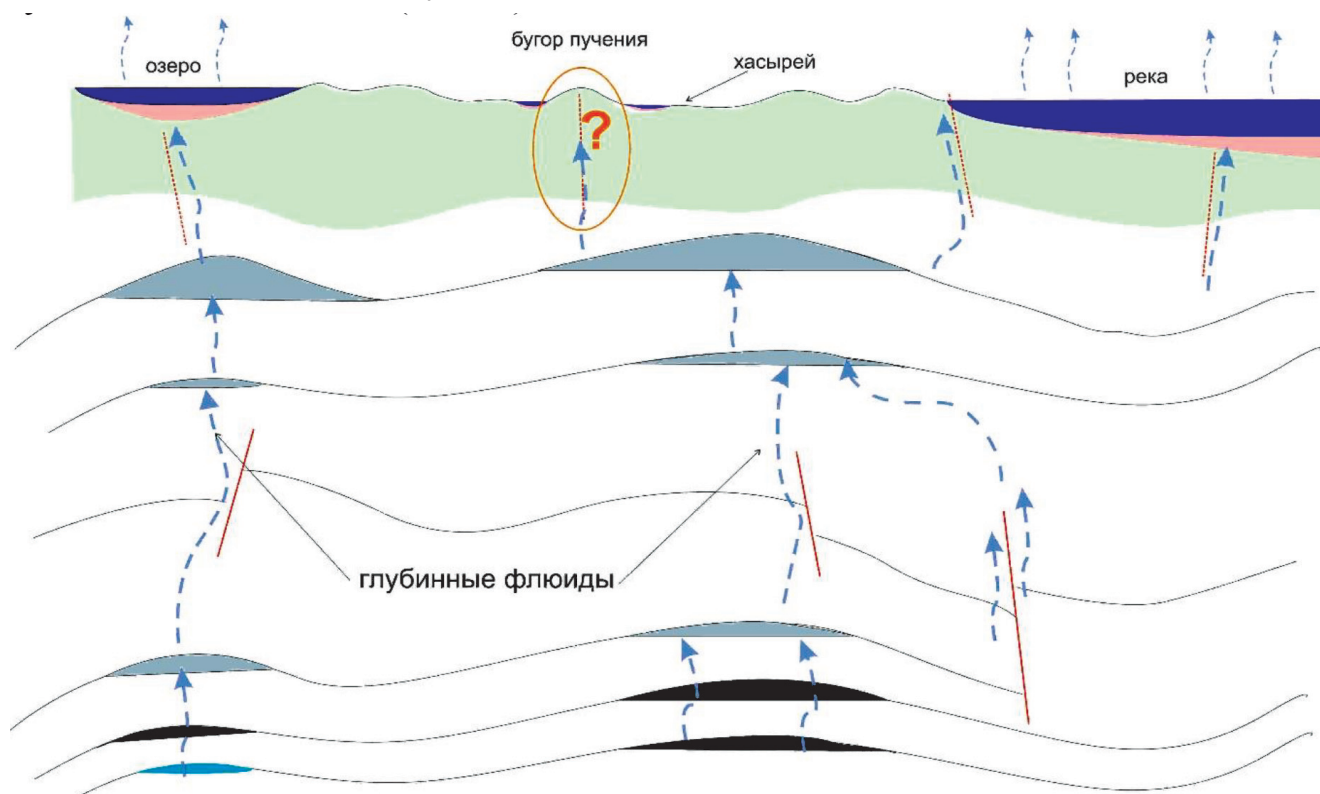


Рис. 4. Схема формирования кратеров газового выброса, Синицкий А.И.

При этом В.И. Богоявленский в своих публикациях отмечает, что на акваториях морей России и в Мировом океане обнаружено огромное количество неглубоких залежей газа (gas pockets) и покмарок (rockmarks) - округлых углублений в рельефе дна, нередко с брусстерами, сформированными выброшенной потоком газа породой. При высокочастотных геоакустических исследованиях над покмарками нередко наблюдаются струи газа, получившие название «газовые факелы» (gas flares). [11].

В институте проблем нефти и газа РАН (ИПНГ РАН), собрана информация о более чем 20 тыс. природных

и техногенных сипов нефти и газа. Очевидно, что абсолютное большинство этих сипов имеет природное происхождение, которые не зависят от временных изменений климата, особенно на дне Мирового океана, но, возможно, в значительной степени связано с голоценовым потеплением (особенно на суше и мелководье Циркумарктического региона) [11].

На основе дешифрирования аэрокосмических данных на Ямале В.И. Богоявленским и его коллегами выявлено около 7 тысяч бугров и более 250 термокарстовых озер с многочисленными крупными подводными кратерами выбросов газа, большей частью расположен-

ными в пределах Южно-Тамбейского и Северо-Тамбейского участков исследований. В ряде озер количество кратеров измеряется многими сотнями и даже тысячами [11].

В зимний сезон 2017-го года реализован первый этап по созданию сейсмической сети на Ямале. НП «Российский центр освоения Арктики» были установлены станции в районах посёлков Сабетта, Харасавэй и Бованенково.

Созданная сейсмическая сеть позволила уже в июле зарегистрировать сейсмическое событие, вероятно связанное с выбросом газа. Результат предварительной локации практически совпал (расхождение около 20 км) с фактическим новым выбросом газа, расположенного в 30 километрах к северо-западу от п. Сеяха. Запись события и место локации по 2 станциям приведены на Рис. 5.

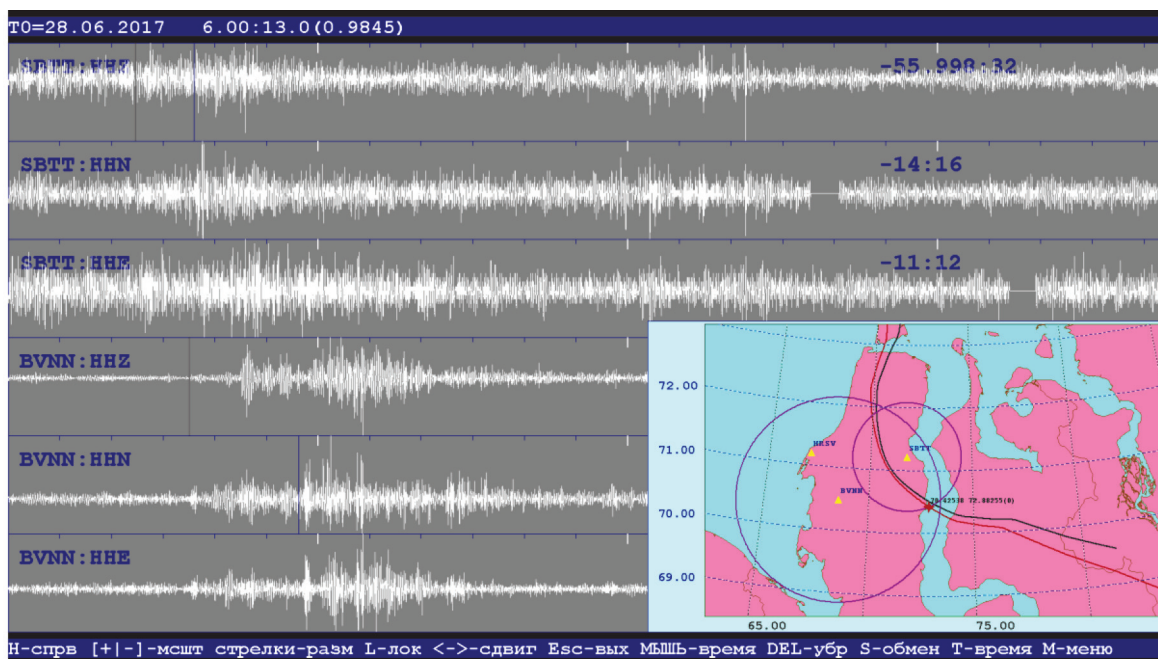


Рис. 5. Волновые формы по станции Сабетта (3 верхние компоненты) и Бованенково (3 нижние компоненты) с моментами вступлений P и S-волн (черные и синие вертикальные линии), карта-схема с результатом автоматической локации по 2 станциям (врезка в правом нижнем углу).

Всё это позволяет надеяться, что новая информация по аналогичным объектам, связанным с выбросом газа, будет оперативно обрабатываться в кратчайшие сроки.

Как уже отмечалось, в июле 2017 года, местными жителями тундры были обнаружены ещё две воронки газового выброса в окрестностях п. Сеяха и в районе научного стационара Еркута на южном Ямале. Уже через два дня правительством ЯНАО была организована экспедиция на эти объекты с участием научных кадров из Салехарда, Сабетты и Москвы. Произведено геоморфологическое описание территории, зафиксированы размеры кратеров, канал дегазации, ареал разброса ледогрунта, пластового льда и др. Изучение материалов, предоставленных участниками экспедиции к Сеяхинской воронке позволили заключить, что новый объект также соответствует гипотезе формирования воронок газового выброса, поскольку и после затопления речной водой она продолжала газировать, а в составе газа, как было измерено участниками экспедиции, преобладал метан [12].

Ямальский кратер – проявление аномальной деградации бугров пучения, по всем признакам, связанной с

современным потеплением климата [13]. В своей статье Е.В. Перлова из ООО «Газпром ВНИИГАЗ» отмечает, что активизация быстроразвивающихся криогенных процессов, связанная с климатическими изменениями и техногенными воздействиями, угрожает строящейся и уже существующей газодобывающей и транспортной инфраструктуре в Ямальском регионе. Техногенное влияние на гидратонасыщенную криолитозону и активизацию криогенных процессов зависит от конструктивных решений, режимов эксплуатации сооружений, строения и температурного режима многолетнемерзлых пород (ММП), климатических изменений и находится в постоянной динамике [13].

В августе 2017 года, Заместитель Министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Елена Сизрра выступила с докладом о предложениях Министра России по включению ряда мероприятий в госпрограмму «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». В своём обращении она отметила, что для безопасной эксплуатации зданий и сооружений в зоне многолетних



мерзлых грунтов предлагается разработать и апробировать механизм геотехнического мониторинга крупных городов, включающий в себя требования к систематическим наблюдениям за температурным режимом грунтов оснований зданий и сооружений, деформацией фундаментов.

При этом существующие нормативные документы не дают достаточной методической основы для оценки воздействия на объекты добычи и транспорта опасных быстроразвивающихся геокриологических процессов, таких как термоденудация по повторно-жильным и пластовым льдам, криогенные сплывы и пр., и своевременного предотвращения их активизации. Не отражены также вновь выявленные процессы, аналогичные ямальскому кратеру. В связи с этим, для повышения безопасности эксплуатации объектов добычи и транспорта газа ПАО «Газпром» в гидратонасыщенной криолитозоне Ямальского региона необходимо разработать методы надежного прогноза, дезактивации и мониторинга опасных геокриологических процессов [13].

Для обмена опытом и освещения темы кратеров газового выброса сообщество молодых мерзлотоведов России (PYRN) в 2014 и 2016 годах провело два научных семинара по исследованиям Ямальской воронки, где приняли участие все ведущие учёные, занимающиеся этой тематикой. Интернет-ссылки на видеозаписи докладов и выступлений в списке литературы, часть 1 (28.11.2014 г.) [14], часть 2 (16.12.2016 г.) [15]. Так же, по этой теме автором бы проведён вебинар, с которым можно ознакомиться на сайте <https://arctic.ru/>[16].

Вместе с этим, 12 марта 2018 года в Представительстве Ямало-Ненецкого автономного округа при Прави-

тельстве Российской Федерации в г. Москве состоялось рабочее совещание по теме: «Комплексные исследования Ямальских кратеров».

В ходе совещания под председательством директора департамента по науке и инновациям ЯНАО А.Л. Титовского были представлены доклады представителей региональных научных центров, Сколковского института науки и технологий, академических институтов, университетов и газовых компаний.

По итогам совещания его участники постановили назначить координатором проекта НП «Российский центр освоения Арктики», а также определить направления дальнейшего сотрудничества.

На совещании обсуждалось предложение по проведению осенью текущего года комплексной экспедиции в район Еркутинского кратера и созданию объединённых рабочих групп, работающих по тематикам: консорциум; бурение и отбор образцов; геофизические методы; дистанционные методы; полевые методы (геокриологическое описание и строение); геологическое строение; геоморфологическое строение; изотопные методы; газопроявления.

Таким образом, тема ямальских кратеров сегодня испытывает новый виток развития в связи с созданием вышеописанного консорциума. Предстоит сложный процесс объединения усилий всех заинтересованных сторон - от промышленных предприятий, ведущих добычу и транспортировку углеводородов на Ямале до академических институтов. Очевидно также, что координатором такого сложного процесса, как работа консорциума, должна выступить региональная ямальская наука.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А.И. Кизяков, М.А. Лейбман, М.В. Зимин. Применение космических снимков для изучения воронок газового выброса // Инженерные изыскания в строительстве. Материалы Тринадцатой Общероссийской конференции изыскательских организаций. М.: ООО «Геомаркетинг». 2017. с. 259.
2. Эпов М.И., Ельцов И.Н., Оленченко В.В., Потапов В.В., Кушнаренко О.Н., Плотников А.Е., Сеницкий А.И. Бермудский треугольник Ямала // Наука из первых рук: Из Сибири – всегда новое, том 59, № 5. 2014. с. 1.
3. [http://www.ikz.ru/wp-content/uploads/2017/07/Kizyakov\\_injenern.pdf](http://www.ikz.ru/wp-content/uploads/2017/07/Kizyakov_injenern.pdf)
4. [http://www.ibrae.ac.ru/docs/3\(27\)\\_2017\\_Arctic/004\\_017%20%D0%90%D1%80%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%203\(27\)2017.pdf](http://www.ibrae.ac.ru/docs/3(27)_2017_Arctic/004_017%20%D0%90%D1%80%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%203(27)2017.pdf)
5. <http://www.siberianway.ru/Holodok2017.pdf>
6. <http://vesti-gas.ru/sites/default/files/attachments/vgn-3-31-2017-292-297.pdf>
7. [https://www.youtube.com/watch?v=TG\\_QC48N6l](https://www.youtube.com/watch?v=TG_QC48N6l)
8. <https://www.youtube.com/watch?v=Yo3ColyFs-c>
9. <https://www.youtube.com/watch?v=LCIbj8BR3Ng>
10. С.Г. Корниенко, Л.Н. Крицук, К.И. Якубсон. Исследование динамики озёр и процессов новообразо-

вания многолетнемерзлых пород на полуострове Ямал на основе данных аэрокосмических наблюдений. Георесурсы. Геоэнергетика. Геополитика. № 1(9). 2014. с.4.

11. В.И. Богоявленский, И.В. Богоявленский, Р.А. Никонов. Результаты аэрокосмических и экспедиционных исследований крупных выбросов газа на Ямале в районе Бованенковского месторождения // Арктика: экология и экономика. 2017. №3(27). с. 4.

12. А.В. Хомутов, А.И. Кизяков, М.О. Лейбман, Ю.А. Дворников. Воронки газового выброса: в процессе изучения условий их формирования // Холод'ок. 2017. №1(15) 2017. с. 9.

13. Е.В. Перлова, Е.С. Микляева, Е.В. Ткачёва, Ю.А. Ухова. Ямальский кратер как пример быстроразвивающегося криогенного процесса в условиях потепления климата в Арктике // Научно-технический сборник - ВЕСТИ ГАЗОВОЙ НАУКИ № 3 (31) 2017. с. 296.

14. [https://www.youtube.com/watch?v=zejzoV2FI\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=zejzoV2FI_I)

15. <https://www.youtube.com/watch?v=ld2C1StMcqk>

16. <https://arctic.ru/video/20170816/655921.html>



## НОВЫЙ ЭТАП ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ: ОПЫТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

## A NEW STAGE IN THE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC: THE EXPERIENCE OF SOCIOLOGICAL SUPPORT

---

**Аннотация.** Приведены некоторые результаты проведенных авторами в сентябре 2017 года полевых социологических исследований, направленных на обоснование стратегии реализации новой волны инвестиционных мегапроектов, связанных с освоением нефтегазовых ресурсов Российской Арктики. В ходе этой работы были проведены 140 экспертных опросов и глубинных интервью в г.г. Салехард, Новый Уренгой, пос. Яр-Сале Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО).

Были выявлены особенности, недостатки и возможные технологии их преодоления, связанные с практиками решения проблем жизнеобеспечения участников освоения Ямальского фронта, взаимодействия их с коренными малочисленными народами Севера (кмс), мобильными формами организации труда в Арктике и др.

Анализ полученной в ходе полевых исследований эмпирической информации, обсуждение её с экспертами позволили предложить программу и инструментарий диагностики условий жизнедеятельности в арктическом регионе, включающий индикаторы человеческого и социального потенциала, а также социального самочувствия северян.

**Abstract.** Some results of field sociological research conducted by the authors in September 2017 are presented. The research was aimed at substantiating the strategy for implementing a new wave of investment mega projects related to the development of oil and gas resources in the Russian Arctic. In the course of this work 140 expert interviews and in-depth interviews were conducted in the cities of Salekhard, Novy Urengoy and Yar-Sale settlement of the Yamal-Nenets Autonomous District.

Researchers have revealed peculiarities, shortcomings and possible technologies for overcoming them, connected with practices of solving life support problems for the participants in the development of the Yamal frontier, their interaction with indigenous peoples of the North, mobile forms of organizing labor in the Arctic, etc.

The analysis of empirical information obtained in the course of field research and its discussion with experts made it possible to propose a program and a tool for diagnosing living conditions in the Arctic region, including indicators of human and social potential, as well as the social well-being of northerners.

**Ключевые слова:** Арктика, социодиагностика, социальное самочувствие, человеческий и социальных потенциал.

**Keywords:** Arctic, sociological diagnosis, social well-being, human and social potential.

**Постановка проблемы:**

Проведенные авторами в 2015-2018 годах глубинные интервью топ-менеджмента дислоцированных в арктическом регионе нефтегазовых компаний подтвердили гипотезу, что дефицит человеческого капитала, кадров, обладающих необходимыми компетенциями и требуемого состояния здоровья, являются главным барьером предстоящего неоиндустриального освоения углеводородных ресурсов на циркумполярных территориях [1].

Выяснилось, что наиболее значимым направлением решения этой проблемы топ-менеджеры российских корпораций, участвующих в новых инвестиционных мегапроектах в Арктике, считали, наряду с межрегиональной вахтой, привлечение иностранных квалифицированных работников. Им предоставлялась заработная плата значительно более высокая, чем на схожих позициях в их странах и существенно превышающая оплату труда россиян на аналогичных должностях, а также расширенный компенсационный пакет. При этом значимым мотивирующим фактором являлась и ставка подоходного налога (13%) в сравнении с 35-55% и выше на родине этих специалистов.

Однако после принятия США и ЕС запрета на поставки в Россию оборудования, предназначенного для реализации арктических нефтегазовых проектов, начался перевод иностранных специалистов, связанных с эксплуатацией этого оборудования, в другие страны. В связи с этим, повысилась актуальность изучения и эффективного использования вахтового труда, импортозамещающей подготовки собственных профессионалов, и реализации потенциала людей, уже живущих в арктическом регионе, включая представителей аборигенных этносов. Не менее остро перед северянами стоит проблема сохранения здоровья и работоспособности в экстремальных природно-климатических условиях циркумполярного региона. При этом, как выясни-

лось, разные факторы среды оказывают неодинаковое воздействие на представителей разных социальных групп людей, живущих и работающих на высокоширотных территориях. Это также требует специального изучения.

Таким образом, программа проведенных на территории ЯНАО полевых социологических исследований 2017 года была нацелена на изучение качества жизни разных социальных групп северян, возможностей повышения эффективности использования имеющегося человеческого и социального потенциала в реализации арктического проекта России, обеспечения разворачивающихся здесь инвестиционных мегапрограмм кадрами, обладающими необходимыми компетенциями и уровнем здоровья. При этом выявлялись возможные риски, препятствующие неоиндустриальному освоению арктического региона и пути противодействия их негативным последствиям, особенности жизнедеятельности местных сообществ в условиях индустриального освоения.

**Характеристика выборки.**

В ходе полевых исследований, проведенных нами в г.г. Салехард и Н.Уренгой, а также Ямальском районе ЯНАО было опрошено 140 экспертов. Глубинные интервью, занимающие от 1,5 до 2,5 часов, были проведены с депутатами Заксобрания ЯНАО, районных, городских и поселковых дум, руководителями департаментов исполнительной власти округа и муниципальных образований, организаций социальной сферы и нефтедобывающих компаний, представителями НКО, СМИ и др.

В таблице 1 и рисунке 1 представлены некоторые социально-демографические и статусные характеристики экспертов. При этом большая часть опрошенных мужчин (65,5%) оказались руководителями, по остальным видам занятий преобладали женщины.

Таблица 1

**Половозрастная структура экспертов, %**

Пол	Возраст, лет			
	До 30	30-45	46-55	Старше 56
Мужской	66,7	36,2	34,0	38,1
Женский	33,3	63,8	66,0	61,9

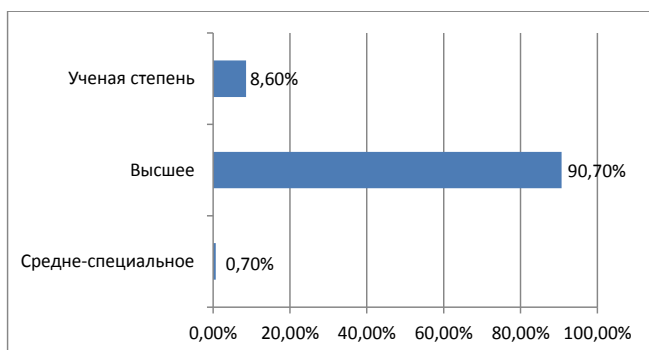


Рис. 1.1. Образование

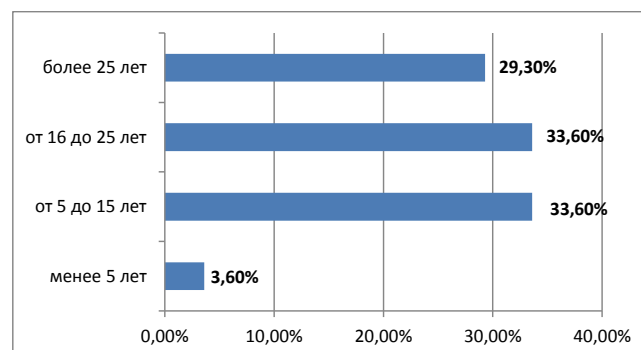


Рис. 1.2. Северный трудовой стаж

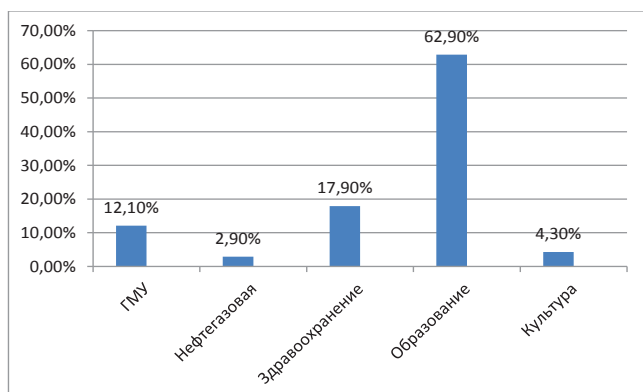


Рис.1.3. Сфера профессиональной деятельности

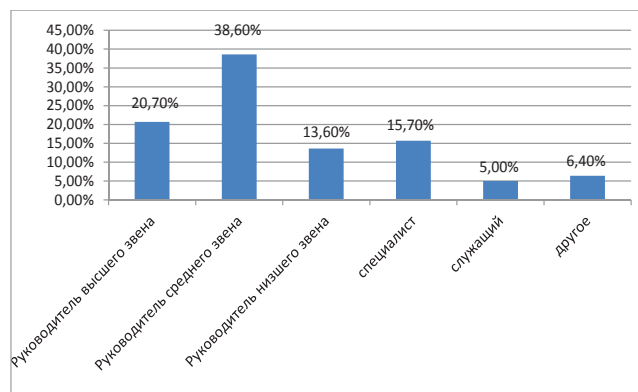


Рис.1.4. Вид профессиональных занятий

Рис.1. Статусная структура экспертов, %

### Социальные проблемы жизнедеятельности в Арктике.

После вводной части опроса о его задачах и конфиденциальности ответов респондентов, интервьюер переходил к обсуждению проблем качества жизни и социальной удовлетворенности её условиями жителей арктического региона. В начале этого разговора эксперта знакомили с результатами наших опросов в ЯНАО, проведенных в 2005, 2010 и 2015 годах. Далее предлагалось оценить прогнозную значимость для населения округа той или иной проблемы в 2020 году, учитывая совокупность складывающихся факторов, влияющих на динамику социальных процессов. Как видно на рис. 2, наиболее значимой и актуальной проблемой и в предстоящий период эксперты считают бедность. И это несмотря на стабильно удерживаемое округом одно из лидирующих мест по уровню жизни среди других субъектов РФ.

По каждой из перечисленных проблем шло детальное обсуждение, при этом акцент делался на причины

устойчивости или возможных изменений в остроте каждой из перечисленных проблем для ямальцев.

Наиболее популярными из отмеченных экспертами факторов, определяющих устойчивость/изменение социальной ситуации в округе, оказались следующие:

- дефицит квалифицированных специалистов в сферах образования и здравоохранения, низкий уровень подготовки медицинских кадров;
- рост тарифов на услуги, расходов на медикаменты, продукты питания, невозможность улучшить жилищные условия;
- низкий уровень социальной защищенности и отсутствие социальных гарантий;
- ухудшение экологической ситуации;
- увод финансовых потоков из арктического региона в головные компании, зарегистрированные в Центре;
- высокий уровень социального расслоения и дифференциации доходов;



Рис.2. Перспектива изменения значимости социальных проблем в 2020 году для населения ЯНАО, %

- обострение ситуации с безработицей, пьянством, наркоманией, криминализацией, отсутствие действенной программы по решению этих проблем;
- ухудшение ситуации в оленеводстве из-за присвоения нефтегазовыми компаниями все новых территорий;
- неопределенность, связанная с зависимостью от цен на нефть;
- узкая ориентированность социальных программ, не обращается внимание на социальные проблемы среднего класса;
- высокий уровень коррупции, в частности при формировании программы переселения из районов Крайнего Севера;
- недостаточный уровень жилищного строительства;
- социальная пассивность населения;
- недостаточно высокий уровень квалификации управленческого персонала, отсутствие в округе эффективной системы привлечения кадров из других регионов;
- укрепляется мода на здоровый образ жизни, все больше северян волнуют вопросы: что мы едим? Какую воду пьем? Как утилизируются отходы?

- здоровье и возможности образования для детей вызывают все большее социальное напряжение у ямальцев;

- углубляется противостояние вахтовиков и местных жителей, которые считают, что их вытесняют из экономически выгодных рабочих мест;

Перечисленные оценки экспертов свидетельствуют о росте неудовлетворенности северян многими аспектами своей жизнедеятельности, которая может выражаться в напряженности и конфликтах между разными социальными группами, например, северянами и предпринимателями, которые, по мнению ямальцев, придерживаются принципа: «что привезем, то и съедите». Между тем, сами эти предприниматели утверждают, что они «заложники» оптовиков и РЖД.

При этом эксперты отмечают, что недовольство заметно снижается, когда ямальцы во время поездок и отпуска видят, что в других регионах ситуация во многом хуже.

При обработке результатов опроса нас, в первую очередь, интересовало, как влияет северный стаж на оценки экспертов.

Таблица 2

Оценка значимости социальных проблем 2020 года в зависимости от северного стажа экспертов, %

Проблемы \ Северный стаж	Бедность	Безработица	Низкое качество медобслуживания	Отсутствие жилья	Незащищенность от криминала	Ухудшение экологической ситуации
Менее 5 лет	60,3	45,0	42,5	40,3	19,0	26,8
От 5 до 15 лет	54,8	49,6	44,8	40,6	26,1	14,3
От 16 до 25 лет	58,7	52,3	47,0	45,2	26,0	19,1
Более 26 лет	60,3	49,4	47,8	41,6	28,2	20,7

Судя по таблице 2, очевидна тенденция роста значимости качества медобслуживания и защищенности от криминала с увеличением северного стажа.

### Здоровье северян.

Известно, что природно-климатические условия Крайнего Севера приемлемы не для всех людей и оказывают негативное воздействие на здоровье населения. В процессе исследования было выявлено, какие, по мнению экспертов, подсистемы человеческого организма и у каких категорий населения наиболее этому подвержены.

Эксперты отмечают, что на здоровье северян наиболее значимо влияют кислородное голодание, резкие перепады температуры и атмосферного давления, длительность светового дня в различное время года, активность магнитных полей в высоких широтах, низкое качество питьевой воды и завозимых сюда продуктов питания с длительным сроком хранения. У новоселов проблемы связаны с адаптацией к Северу, у старожилов с северным стажем накапливается износ организма. У представителей аборигенных этносов ситуация усугубляется близко-родственными браками в тундре.

Для сохранения здоровья жителей Крайнего Севера необходимо предпринять серьезные меры. Самое главное, по мнению экспертов, необходимо улучшить организацию и повысить качество медицинского обслуживания населения, повысить доступность медицинской помощи, а также разработать и внедрить на Севере инновационные технологии диагностики и лечения заболеваний (рис.3).

Проблемы со здоровьем северян связаны не только природно-климатическими условиями, но и другими различными факторами, связанными с ситуацией в здравоохранении. Эксперты проранжировали данные факторы в порядке значимости (1–наиболее важен). Таким образом, было выявлено, что наиболее серьезной проблемой жители Севера считают большие очереди на прием к врачу.

Кроме того, многие респонденты считают большой проблемой отсутствие в аптеках региона нужных лекарств, а также их высокую стоимость (рис.4).





Рис.3. Ранжирование мероприятий для сохранения здоровья северян

Эксперты отмечают важность ухода от формальности проведения профосмотров и профилактических мероприятий, высказывают мнение, что сегодня мотивация на подготовку «правильной» отчетности искажает реальную картину положения со здоровьем северян.

Отмечается необходимость создания в округе хосписов. Однако они, по мнению экспертов, должны стать плодом усилий НКО и благотворительных фондов, а не власти и бизнеса.

**Взаимодействие участников освоения с местными сообществами.**

В настоящее время в ЯНАО проживают ненцы, ханты, селькупы и небольшие по численности группы коми-зырян, манси и др., всего по состоянию на конец 2017 года из 530 тысяч человек населения ЯНАО представители коренных малочисленных народов Севера (кмнс) составляют около 42 тыс. чел. Из них 15 тыс. чел. ведут традиционный образ жизни – так называемые, кочевники. При этом в ЯНАО сегодня действует 11 национально-культурных автономий и 7 общественных организаций, занимающихся проблемами автохтонного населения, в т.ч. наиболее крупная из них Ассоциация кмнс ЯНАО «Ямал-потомкам», созданная в 1989 году. [2].



Рис. 4. Недостатки в организации здравоохранения на Ямале

Численность аборигенного населения все эти годы на Тюменском Севере снижалась хотя, если верить официальной статистике, она в последнее время начала возрастать. Однако наши исследования показали, что многие девушки, представительницы северных этносов, не хотят выходить замуж за своих земляков, не видя в этом перспективы хорошей жизни. Они предпочитают приезжих. При этом, если в 70-80-е годы лишь четверть детей, родившихся в результате смешанных браков записывались по национальности коренных народов Севера, то в более поздний период, в связи с возможными льготами это делает большинство и в списке семей ханты, манси и ненцев значительную долю занимают кавказские фамилии.

Представители аборигенных этносов практически не работают в нефтегазовых компаниях. Опрошенные менеджеры объясняют это особыми личностными качествами аборигенов, не признающих нормы трудовой и производственной дисциплины, склонностью к созерцательности и вольной жизни наедине с природой. Национальные активисты неоднократно пытались выйти в Заксобрание ЯНАО с законодательной инициативой о квотах на рабочие места для аборигенов, но все эти попытки были успешно заблокированы мощным лобби корпораций. Между тем, в ходе проведенных нами фокус-групп выяснилось, что подходящие рабочие места для представителей северных народов все же имеются, например, обходчики трубопроводов,

жестко не лимитированные по времени проведения своих трудовых обязанностей. Но работодатели предпочитают не заморачиваться и везти всех работников самолетом. Тем более, что получается более надежная транспортная схема, чем собирать людей в тундре.

Известно, что достаточно надежные социальные связи между отдельными людьми и социальными группами могут быть сформированы лишь на основе доверия на всех уровнях социальных взаимоотношений [3]. Доверие выступает в виде уверенности в добросовестности и искренности окружающих либо государственных и общественных институтов, СМИ и т.д. Это одна из основ социального согласия, в значительной степени определяющая динамику развития социальной ситуации в исследуемом арктическом регионе [4].

Наши исследования зафиксировали снижение уровня доверия как в разных звеньях социального взаимодействия, так и у представителей разных групп северян. Так, опросы, проведенные по репрезентативным выборкам в г.г. Салехард, Новый Уренгой, вахтовом поселке Ямбург и с. Яр-Сале показали, что представители одних выделенных нами групп все меньше доверяют другим, аборигены, представляющие один северный этнос не верят другим, а, особенно, чужакам-приезжим, живущие на Севере постоянно (более 5 лет) негативно относятся к вахтовикам из других регионов и т.д. (табл.3).

Таблица 3

Динамика изменения уровня социального доверия ямальцев (% опрошенных)

Уровень доверия Объект доверия	2010г.			2017г.		
	Доверяю	Не доверяю	Затрудняюсь ответить	Доверяю	Не доверяю	Затрудняюсь ответить
1.Правительство региона	29,6	39,0	31,4	27,0	40,5	32,5
2.Муниципальные власти	27,5	28,7	43,8	25,8	31,2	43,0
3.Политические партии и деятели	19,0	34,9	46,1	15,3	28,2	56,5
4.СМИ	25,5	40,1	34,4	25,4	29,3	45,3
5.Религиозные конфессии	35,5	38,9	25,6	35,4	40,0	24,6
6.Социальное окружение (соседи, сослуживцы)	32,8	41,4	25,8	24,0	43,6	32,4

Анализ данных, приведенной таблицы дает основание считать весьма устойчивой тенденцией невысокий уровень доверия представителей населения к органам власти и другим официальным институтам. В то же время обращает на себя внимание достаточно резкое снижение уровня доверия к непосредственному социальному окружению (соседям, сослуживцам и т.п.).

Уровень социального доверия оказался весьма дифференцированным со стороны различных групп населения, особенно по признаку укорененности проживания в регионе (табл. 4).

Выяснилось, что наибольший уровень социальной неудовлетворенности, пессимизма и недоверия к властям высказали при опросах представители аборигенных этносов, которые считают, что «их все обманыва-

ют». Они же чаще всего опасаются отвечать откровенно, здесь наибольшая доля выбравших альтернативный ответ «затрудняюсь ответить» (около половины респондентов). И это, несмотря на атмосферу доверия, которую удалось создать интервьюерам (фото).

Что касается вахтовиков, прилетевших поработать на Севере из других районов России и СНГ, то здесь настрой более оптимистичный, чем у ямальских старожилов (табл.4).

При этом по всем категориям опрошенных оказалась высока доля тех, кто «затрудняется с ответом», что, очевидно, также не является выражением доверия. Выяснилось, что критическое отношение и недоверие к властным структурам коррелирует с увеличением возраста и уровня образования.

Доверие к власти жителей ЯНАО (% опрошенных)

Социальные группы ямальцев	Уровень доверия					
	2010г.			2017г.		
	Доверю	Не доверяю	Затрудняюсь ответить	Доверю	Не доверяю	Затрудняюсь ответить
1.Старожилы (северный стаж более 5 лет)	24,8	26,3	48,9	24,1	42,2	33,7
2.В т.ч. представители аборигенных этносов	18,3	31,4	50,3	18,1	32,6	49,3
3.Новоселы на Севере (менее 3 лет)	28,1	33,3	38,6	26,1	35,7	38,2
4.Вахтовики, постоянно живущие в других регионах России и СНГ	31,2	41,4	27,4	28,2	28,9	42,9

Хотя в оценках главных проблем своей жизнедеятельности стабильно преобладают материальные факторы, зафиксированы и некоторые изменения.

Так, еще несколько лет назад респонденты из числа аборигенных этносов при опросах главной проблемой считали ухудшение экологической ситуации, во многом определяющей условия традиционной хозяйственной деятельности а, следовательно, уровень и качество жизни аборигенного населения. Более трети опрошенных указывали, что основной причиной напряженности между кмнс и пришлым населением является хищническое отношение приезжих к природе Севера. При этом особое значение для аборигенов приобретает захват земель, на которых осуществляется оленеводство – наиболее привлекательное, судя по нашим опросам, занятие для северян. Уже следом за ним, по мере снижения рейтинга, идут рыболовство, охота, изготовление сувениров, пошив традиционной одежды и обуви, сбор и переработка дикоросов.

Все больше территорий традиционного природопользования уходит нефтегазовым компаниям и кмнс вынужденно переходят на оседлость. При этом, по мнению экспертов, бездействие «рождает алкоголизм и другие пороки».

Опросы 2017 года, проведенные нами в Ямальском районе ЯНАО и 2018г. в Красноселькупском, показали, что на 1 место вышла проблема дефицита чум-работниц. Молодых ненок и представительниц других автотонных этносов, не привлекает перспектива тяжелой и малооплачиваемой жизни и работы в чумах, они ищут другие варианты организации своей жизни. Между тем, за ними традиционно закреплены важнейшие для кочевников функции, которые мужчины не готовы взять на себя.

Большая часть респондентов – представителей северных этносов, считают, что их материальное положение все ухудшается. При этом более половины трудоспособного аборигенного населения наших северных округов в настоящее время лишено работы. Официальная статистика показывает меньший уровень безработицы, но дело в том, что большая часть северян просто не может встать на учет из-за отсутствия необходимых документов (страховые пенсионные свидетельства, ИНН и др.). Получить их возможно лишь в окружном центре, поездка в который нереальна для северян из-за отсутствия денег.

Конфликты аборигенного и пришлого населения начали обостряться уже с начала разработки нефтегазовых месторождений. Наибольший резонанс получила история с разработкой Тяновского нефтяного месторождения, оказавшегося на сакральных для народа ханты землях. В 1993 году общине ханты под предводительством семьи Сопагиных удалось на два года приостановить разработку этого месторождения. Известны и другие многочисленные конфликты, переходившие в судебные разбирательства, однако, во всех случаях решения принимались в пользу нефтяных компаний, что еще более обостряло социально-этническую напряженность [5].

#### Выводы.

Новый этап индустриального освоения Арктики требует социологического сопровождения, нацеленного как на эффективное кадровое обеспечение реализации намеченных инвестиционных мегапроектов [6], так и на повышение качества жизни ямальцев, уровня их социального самочувствия, доверия к власти и окружающим.

**ЛИТЕРАТУРА**

---

1. Маркин В.В., Силин А.Н. Человеческий и социальный потенциал неоиндустриального освоения Арктики: социологический анализ, моделирование, регулирование // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т.10. №6. 2017. С. 75-88.
2. Кибенко В.А. Моделирование процессов формирования региональной идентичности населения Арктического региона Российской Федерации // Социодинамика, 2018. №3. С.1-15.
3. Горшков М.К. Российское общество в контексте новой реальности. Москва: Весь мир. 2017. 104с.
4. Козырева П.М. Доверие и его ресурсы в современной России. Москва: ИС РАН. 2011. 172с.
5. Черныш М.Ф. и др. Социальные факторы межэтнической напряженности в России. Москва: ФНИСЦ РАН. 2017. 336с.
6. Артюхов Д.А. Об основных аспектах социально-экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа // Аналитический вестник. - №30(686). – М.: Совет Федерации ФС РФ, 2017. С.16-20.



## О РАЗВИТИИ ИЗГОРОДНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ

## DEVELOPMENT OF REINDEER FENCING IN THE YAMAL-NENETS AUTONOMOUS DISTRICT

**Аннотация.** В статье представлены результаты научных исследований проблем и возможностей перехода к изгородному северному оленеводству в условиях действующих социально-экономических и правовых институтов. Истощение оленьих пастбищ, используемых в тундровом оленеводстве, актуализирует использование пастбищ, расположенных в подзонах лесотундр и Северной тайги. Исследование особенностей таежного оленеводства показывает принципиальную возможность перевода оленей на изгородное содержание. В России и странах северной Европы наработан большой практический опыт выпаса оленей в лесотундровой зоне. Исследование хозяйств, осуществляющих изгородное содержание в Ямало-Ненецком автономном округе, позволило выделить ряд особенностей и проблем, которые необходимо учитывать при организации изгородного северного оленеводства в современных институциональных условиях. В целях минимизации рисков, связанных с переводом оленей на изгородное содержание, совершенствование технологий, методик и способов содержания оленей в условиях ограниченной территории выпаса и пастбищеоборота, предлагается организация пилотных проектов на базе опытных научных станций с последующим распространением технологий на личные оленеводческие хозяйства, фактически осуществляющие таежное оленеводство в Приуральском, Красноселькупском, Шурышкарском и Пуровском районах Ямало-Ненецкого автономного округа.

**Abstract.** The article presents the results of scientific research on the problems and opportunities for the transition to reindeer fencing in the conditions of existing socio-economic and legal institutions. Depletion of reindeer pastures used in tundra type of reindeer husbandry actualizes the use of pastures located in subareas of forest-tundra and northern taiga. The study of the peculiarities of taiga type of reindeer husbandry shows the principal possibility of transferring reindeer to fenced grazing system. In Russia and the countries of northern Europe, a large practical experience of grazing reindeer in the forest-tundra zone has been developed. The study of households that use fenced grazing system in the Yamal-Nenets Autonomous District made it possible to identify a number of features and problems that must be taken into account when organizing reindeer fencing in modern institutional conditions. In order to minimize the risks associated with the transfer of reindeer to fenced grazing system and to improve the technology and methods of keeping reindeer in conditions of a limited grazing area and pasture turnover, it is proposed to organize pilot projects on the basis of experimental scientific stations, with the subsequent spread of technologies to personal reindeer farms that actually carry out taiga type of reindeer husbandry in Priuralsky, Krasnoselkupsky, Shuryshkarsky and Purovsky regions of the Yamal-Nenets Autonomous District.

**Ключевые слова:** Арктика, олени пастбища, северное оленеводство, коренные малочисленные народы Севера, правовые риски, экономика оленеводства, тундровый тип оленеводства, изгородное оленеводство, таежное оленеводство.

**Keywords:** Arctic, reindeer pastures, northern reindeer husbandry, indigenous peoples of the North, legal risks, economy of reindeer husbandry, tundra type of reindeer husbandry, reindeer fencing, taiga type of reindeer husbandry.

В отечественной научной литературе оленеводство классифицируют по множеству признаков: по видам и породе северных оленей, по характеру использования оленьих пастбищ в различных природных зонах, по месту хозяйствования оленеводов и этническим особенностям ведения хозяйства, по способам выпаса и содержания оленей и т.п. Объединив разные подходы к типизации оленеводства, можно условно выделить два основных направления оленеводства в Ямало-Ненецком автономном округе (далее – ЯНАО, автономный округ): тундровое (крупно-стадное) и таежное (мелко-стадное) – для которых свойственны различные характеристики (порода домашних оленей, тип пастбищ, способы содержания оленей, тип хозяйствования и т.п.) [1], [2]. Способы ведения оленеводства, методы выпаса домашних оленей и экономика оленеводческих хозяйств существенно различаются по муниципальным районам автономного округа [3], так юге автономного округа (лесотундровая зона и северо-таёжная подзона Пуровского, Красноселькупского, юга-востока Шурышкарского, юга Приуральского и Надымского районов) развито таёжное (лесное) мелко-стадное оленеводство, при котором оленей выпасают на пастбищах, расположенных вокруг основной стоянки оленеводов, применяя различные способы содержания животных (вольно-лагерный, изгородный) [4].

В Пуровском районе ЯНАО, в некоторых хозяйствах лесных ненцев, использование изгородей вызвано, в первую очередь, необходимостью предупреждения выхода животных на дороги и промышленные объекты. При этом участки огораживаются не полностью, а только в тех местах, где это необходимо. Оленеводы применяют смешанные способы выпаса, свойственные как тундровому, так и таежному оленеводству. Наиболее успешный опыт строительства изгородей в Пуровском районе имеется у совхоза ООО «Верхне-Пуровский», в частных хозяйствах оленеводов, ведущих традиционный образ жизни: на р.Пякупур (в 42 км к северо-востоку от г. Муравленко) (5 семей); на правом берегу реки Вэнгяха (8 семей), а также у семей, проживающих на межселенных территориях д.Харампур и с.Халясавей. Семьи оленеводов в основном объединяются в группу (от 2 до 8 семей), что облегчает выпас животных, строительство изгородей и изб. Размер стада на группы семей варьирует от 150 до 600 голов. От центрального хозяйственно-бытового комплекса радиус выпаса животных в течение года составляет порядка 40 км. [3].

В Красноселькупском районе изгородный и вольно-лагерный способ содержания оленей применяются оленеводами, ведущими традиционный образ жизни, и выпасающими оленей вдоль притоков р.Таз, а также на межселенных территориях около с.Толька и с.Ратта. Размер стад в каждом хозяйстве варьирует от 30 до 100 голов.

В Надымском районе вольно-лагерный опыт содержания оленей имеется у нескольких семей ханты, проживающих на границе с Ханты-Мансийским автономным округом. Размер стада варьирует от 30 до 200

голов. Изгородный опыт содержания оленей применяется в ООО «Хамба» со стадом до 1000 голов (по данным на 2015 г.), радиус выпаса оленей от центрального хозяйственно-бытового комплекса до 30 км, общая протяженность изгородей более 100 км.

В Приуральском районе вольно-лагерный опыт содержания оленей имеется у нескольких семей, проживающая в верховьях долины р. Полуй. Размер стада на хозяйство от 70 до 200 голов (радиус выпаса до 30 км.). В Шурышкарском районе, одна семья, проживающей в долине реки Питляр. содержит до 300 голов (по данным на 2015 г.), радиус выпаса - до 30 км.[5].

Распоряжениями Правительства Ямало-Ненецкого автономного округа от 17 марта 2017 года № 155-РП, от 13 марта 2017 года № 137-РП, от 29 декабря 2016 года № 1175-РП, распоряжением Губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа от 29 декабря 2016 года № 390-р в целях рационального использования оленьих пастбищ, обеспечения благополучной эпизоотической обстановки, обеспечения развития сельского хозяйства, защиты прав на ведение традиционного образа жизни и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации (далее – КМНС) предусмотрен ряд мероприятий по переводу выпаса оленей с тундрового на таежное оленеводство и изгородное содержание оленей.

Обусловлено это, прежде всего тем, что в тундровых районах ЯНАО остро стоит вопрос истощения оленьих пастбищ, связанного с перевыпасом крупных стад домашних северных оленей. Вопрос рационального использования оленьих пастбищ, что формирует круг задач, решение которых необходимо для урегулирования ситуации в отрасли [6]. Одна из таких задач связана с возможностью использования оленьих пастбищ, расположенных на межзональных территориях ЯНАО (зона лесотундры и подзона северной тайги).

Традиционный образ жизни КМНС в автономном округе связан, прежде всего, с кочевым оленеводством и традиционным природопользованием – исторически сложившийся и обеспечивающий неистощительное природопользование, способ использования объектов животного и растительного мира, других природных ресурсов и имеющий теснейшую связь с их культурой, нравственными основами, обычаями, традициями, а также религиозными взглядами [7], [8].

Однако использование оленьих пастбищ в лесу подразумевает иную форму организации ведения оленеводства, основанную на комбинированном пастбищеобороте, полуоседлом образе жизни оленеводов и сложной системе организации хозяйственно-бытовых условий, способствующих облегчению выпаса и содержания домашних оленей в лесу [9]. Таким образом, рассмотрение вопроса рисков публичного управления по переводу выпаса оленей с тундрового на таежное оленеводство и изгородное содержание оленей возможно лишь с учетом указанных особенностей традиционного образа жизни, так как перевод оленей с тундровой

природной зоны в таежную в первую очередь подразумевает перевод оленеводов с кочевого на полуседлый или оседлый образ жизни, что не соответствует сложившимся историческим традициям и ценностям оленеводов тундры.

Практическая реализация и экономическая эффективность указанных мероприятий столкнется, прежде всего, не с поведенческими (инстинктивными) особенностями оленей, а с культурно-духовными особенностями этнического оленеводства, с конкретными людьми и семьями, с их материальными проблемами и здоровым желанием обеспечить достойное существование всех членов своей семьи, как сегодня, так и в будущем, а также объективными (природными, экономическими) условиями и факторами традиционного (природосберегающего) оленеводства и жизнеобеспечения [10].

В этой связи, необходимо акцентировать внимание не на переводе оленей с тундрового на таежный тип выпаса и изгородное содержание оленей, а прежде всего, учитывать правовые и социально-экономические последствия для КМНС, возникающие при изменении способа ведения оленеводства с кочевого на оседлый, полуседлый образ жизни, а также учитывать возможности возникновения позитивных и негативных последствий в публичном управлении при организации изгородного (оседлого) оленеводства, которые могут иметь как правовой, так и не правовой (социальный, экономический и пр.), а также объективный или субъективный характер:

1. Предельное количество оленепоголовья, допустимого к содержанию на определенной территории, ограничено в первую и главную очередь оленеёмкостью пастбищ. По данным геоботанических исследований 2013 года, наращивание поголовья оленей возможно только в Красноселькупском и Пуровском районах автономного округа (совокупный потенциал порядка 11 000 голов), в то время как перевыпас оленей по ЯНАО составляет порядка 340 000 голов [11].

Кроме того, учитывая ежегодное сокращение оленепоголовья в личных оленеводческих хозяйствах и самих личных оленеводческих хозяйств в Красноселькупском районе, допустимо предположить, что ведение оленеводческой деятельности в данном районе сопряжено с определенными сложностями и непривлекательно для населения.

2. По методическим рекомендациям ведения оленеводства, правилам системы содержания животных, зоогигиеническим правилам содержания оленей, итогам геоботанических исследований организация изгородного оленеводства требует выделения достаточно больших участков земли:

- численность одного стада оленей при выпасе не должна превышать 200 (300) голов [12];

- использование пастбищ более 9 лет не допустимо, пастбищам нужен отдых для оздоровления растительности;

- пастбища допускаются стравливать 1 раз в 2-3 года, тогда и зеленые, и лишайниковые корма будут успевать восстанавливаться и не снизят свою производительность [13];

- при двухлетнем пастбищеобороте на одно стадо необходимо выделять 12 участков с соответствующей оленеёмкостью и площадью;

- при трехлетнем пастбищеобороте вся территория делится на 17 участков с соответствующей оленеёмкостью и площадью [14].

3. Федеральный закон от 30 апреля 1999 г. № 82-ФЗ «О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации» предусматривает для КМНС и их объединений право безвозмездного пользования в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности КМНС землями различных категорий, необходимыми для осуществления их традиционного хозяйствования и занятия традиционными промыслами, и общераспространенными полезными ископаемыми в порядке, установленном федеральным законодательством и законодательством субъектов РФ.

Однако Земельный кодекс РФ не имеет исключений для КМНС и их объединений по приобретению права на земельные участки по сравнению с другими гражданами и организациями. Это ставит представителей КМНС в неравноправное положение, так как традиционное хозяйствование чаще всего не дает возможности получать доходы, достаточные для приобретения в пользование земельных участков наравне с другими участниками торгов. Аналогичная правовая коллизия закреплена и в Федеральном законе от 24.07.2002 г. № 101 - ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», устанавливающим, что земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, могут передаваться для осуществления сельскохозяйственного производства, сохранения и развития традиционного образа жизни, хозяйствования и промыслов лишь в аренду в порядке, установленном Земельным кодексом РФ [15].

Кроме того, формулировка «для осуществления их традиционного хозяйствования и занятия традиционными промыслами» не согласуется с положениями Земельного кодекса РФ и Налогового кодекса РФ, предусматривающих формулировку «для сохранения и развития их традиционного образа жизни, хозяйствования и промыслов», что представляет правовую коллизию федерального законодательства.

4. Изгородное оленеводство является более затратным по сравнению с кочевым оленеводством:

- создание и обустройство инфраструктуры оленеводческого хозяйства (изгороди, стационарные загоны, подкормочные и откормочные площадки и т.д.);

- при изгородном содержании оленей необходима их дополнительная подкормка в виде сена и концентратов, в расчете 1,5 кг сена (луговое) и 250 - 300 г. комбикорма на одну голову в сутки [16]. Подкормку

используют в снежный период года (в условиях ЯНАО с октября по май).

5. Оленье стадо до 300 голов может обеспечить жизнедеятельность только одного семейно-родового хозяйства, при этом оленеводство практически полностью теряет свою товарную функцию и в настоящее время не может служить сырьевым источником перерабатывающей промышленности ЯНАО [17].

В то же время изменение структуры стада в сторону увеличения маточного поголовья способно существенно улучшить ситуацию. По итогам 2017 года доля важенок и нетелей в Ямальском районе составляла 43%, в Тазовском районе 32%, при рекомендуемых 50%. Такая структура стада сложилась в результате изменения продуктовой направленности оленеводства. В постсоветский период разведение оленей велось не столько для производства мяса, сколько для получения пантовой продукции. Это произошло не только в результате открытия азиатских рынков и высоких цен, но и в результате деградации систем материального и продовольственного снабжения оленеводов тундры, факторий, а также появления личных хозяйств, обеспечение которых не входило в задачи оленеводческих предприятий. Заготовители пантов и рогов стали выполнять снабженческую функцию. Следует добавить, что при существующих уровнях цен на мясо и панты оленя, мясное оленеводство значительно выгоднее пантового. Увеличение маточного поголовья в структуре стада решает проблему наполнения сырьем убойно-заготовительного комплекса и перерабатывающей промышленности Ямала, но смогут ли оленеводы изменить сложившиеся уклады, будет зависеть от механизмов государственной и муниципальной поддержки оленеводства.

В долгосрочной перспективе повышение доходности и экономической эффективности оленеводства будет зависеть от научных исследований, направленных на увеличение глубины переработки продукции оленеводства, в том числе эндокринно-ферментного и специального сырья, и производства продукции с высокой добавленной стоимостью на территории округа, что, в свою очередь, невозможно без развития соответствующих направлений в региональном профессиональном образовании [18].

6. По материалам исследований уровня жизни оленеводов Приуральского, Пуровского, Красноселькупского районов автономного округа, ведущих полукочевой или оседлый образ жизни – основным источником доходов в хозяйствах оленеводов является не оленина, а социальные трансферты, реализация рыба через общины, реализация пушнины (соболь) через скупщиков, реализация лосятины городскому населению, производство оленеводческого инвентаря для оленеводов тундры, туризм. Оленеводство носит вспомогательный характер, продукция оленеводства используется в основном для личного потребления, и в небольшом количестве реализуется населению [5].

7. Изгородное оленеводство характеризуется более высоким непроизводительным отходом оленей. Наличие хищников в тайге не позволяет надолго оставлять оленей без присмотра, а в летний период олени часто «заседают» в болотах и не могут выбраться, погибают. Кроме того, ежегодно до 30 % оленей просто теряются в тайге. Таким образом, при неправильной организации труда в лесной зоне и при отсутствии изгородей, оленеводы за летний период могут потерять две трети поголовья оленей [5].

8. Изгородное оленеводство характеризуется более высокими трудозатратами, чем при кочевом оленеводстве, и меньшим количеством оленей в хозяйстве:

- еженедельный осмотр (обход, в зимнее время объезд) и ремонт изгородей;
- строительство и ремонт деревянных теневых стойл;
- организация дымокуров;
- визуальный осмотр пастбищ на предмет стравливания, контроль пастбищеоборота;
- осенне-зимне-весенний период - организация ежедневной подкормки оленей;
- контроль численности хищников (медведь, волк, ворон, россомаха);
- строительство и ремонт маршрутных домиков и других строений;
- контроль доступа на территорию животных других хозяйств, браконьеров;
- противопожарные работы (прокладка просек, противопожарных разрывов, устройство противопожарных минерализованных полос по периметру изгороди; проведение профилактического контролируемого противопожарного выжигания хвороста, лесной подстилки, сухой травы и других лесных горючих материалов, строительство наблюдательных вышек на возвышенных участках и др.);
- заготовка лугового сена для подкормки.

Опыт добровольного участия оленеводов тундры в круглогодичном проживании в лесной зоне Надымского района (на территориях хозяйствования ООО «Хамба») не увенчался успехом. Оленеводы говорили, что: *«условия труда в лесу в летний период очень сложны, способы выпаса оленей в тундре значительно легче»* [19].

9. По материалам экспедиции, оленеводы ямальской тундры не готовы переезжать в лесную зону и круглогодично выпасать оленей в таежной местности. На вопрос «хотите ли вы переехать в таежную местность и заниматься таежным оленеводством?» большинство оленеводов ответили отрицательно. Положительно ответили чуть более 11% опрошенных глав семей оленеводов. По анализу интервью большинство оленеводов, ответивших положительно на этот вопрос, либо имели представление о жизни в тайге, либо сами проживали в тайге.

Порядка 81% опрошенных оленеводов ответили, что не переедут в таежную местность. Большинство оленеводов связывали свое нежелание переезжать с



незнанием местности, с риском потери животных («... олени не смогут летом спокойно выпастись и разбегутся...»). 7 % опрошенных затруднялись ответить на этот вопрос [19].

10. Часть территорий лесной и лесотундровой зоны, пригодной для ведения изгородного оленеводства, лишь формально свободна от притязаний иных лиц. Фактически, данные территории служат источником дохода и жизнеобеспечения представителей КМНС, проживающих в этой местности и занимающихся оленеводством, охотой, рыболовством. Представители КМНС, проживающие в Приуральском, Красноселькупском, Шурышкарском, Пуровском районах автономного округа, используют эти земли как условные «родовые угодья». Изъятие из пользования пусть юридически не оформленных земель, но фактически являющихся для представителей КМНС источником жизнеобеспечения, послужит катализатором для возникновения негативных, неконтролируемых социальных процессов [20].

11. Особенности пастбищеоборота и расположения объектов инфраструктуры при изгородном оленеводстве значительно сокращают перечень земельных участков, пригодных для организации изгородного оленеводства:

- из 76925,0 тыс. га площади автономного округа 31685,5 тыс. га (41,2 %) - земли лесного фонда; 7814,3 тыс. га (10,2%) - земли водного фонда; 212,6 тыс. га (0,3%) - земли населённых пунктов; 1509,5 тыс. га (2%) - земли особо охраняемых территорий и объектов; 4975,1 тыс. га (6,5%) - земли запаса; 196,6 тыс. га (0,3%) - земли промышленности и иного специального назначения; 30531,4 тыс. га (39,7%) - земли сельскохозяйственного назначения; 137,889 тыс. га (менее 1%) - площадь неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения; 2 797,379 тыс. га (9% земель сельхозназначения) - земли, предоставленные в аренду;

- территория ЯНАО изменилась и изменяется за счет транспортной и промышленной инфраструктуры и, прежде всего, объектов линейной инфраструктуры нефтегазовой промышленности (нефте- и газопроводы), что, несомненно, отражается на изменении природного ландшафта, экологической ситуации и, соответственно, привычной среды жизнедеятельности КМНС [15].

В ЯНАО осуществляет деятельность порядка 60 нефтегазовых компаний, по приблизительно 246 лицензиям на недропользование. Из традиционного хозяйственного оборота изъяты значительные площади оленьих пастбищ и охотничьих угодий, часть используемых прежде для традиционных промыслов рек и

водоемов потеряли свое рыбохозяйственное значение в связи с экологическими проблемами. Часть оленьих пастбищ, а также земель лесного фонда выведены из оборота вследствие пожаров и непригодны для оленеводства в обозримом будущем [21].

Таким образом, практически отсутствует возможность выделения земельных участков для ведения изгородного оленеводства без изменения назначения и собственников земель, а учитывая сложность и стоимость землеустроительных работ в лесной местности (установление границ маршрутов калашника и стоянок на землях лесотундровой и северо-таежной природных зон (подзон), межевание земель и постановка их на кадастровый учет) и суммы компенсации при изъятии земель у собственников, расходы на создание и содержание объектов изгородного оленеводства могут в несколько раз превышать суммы денежных средств, выделяемых из бюджета ЯНАО в целях сохранения самобытного социально-экономического и культурного развития КМНС.

12. Не решены вопросы нормативно-правового сопровождения изгородного оленеводства в ЯНАО, в частности требуют дополнительной проработки вопросы: использования лесов при строительстве изгородей; использования оленьих пастбищ, расположенных на землях лесного фонда, землях запаса, расположенных в лесотундровой и таежной природных зонах (подзонах); перевода земель из одной категории в другую и передача таких земель юридическим и физическим лицам из числа КМНС и т.п. [6].

На основании вышеизложенного, с учетом имеющегося опыта по организации изгородного оленеводства в лесной зоне автономного округа, вполне очевидно, что:

- массовый перевод оленеводов тундры с личными стадами в лесную зону исключен;
- вопросы рационального использования оленьих пастбищ, сохранения агропромышленного комплекса, сбережения окружающей природной среды остаются открытыми.

Наиболее востребованным и перспективным направлением в данной ситуации является создание пилотных проектов изгородного оленеводства для проведения научных, ветеринарных, племенных работ и совершенствования технологий, методик и способов содержания оленей в условиях ограниченной территории выпаса и пастбищеоборота, проведения экономических расчетов, а также легализации фактически сложившегося землепользования оленеводами Приуральского, Красноселькупского, Шурышкарского, Пуровского районов автономного округа.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Василевич Г.М., Левин М.Г. Типы оленеводства и их происхождение // СЭ, 1951, № 1.;
2. Головнев А. В. Историческая типология хозяйства народов Северо-Западной Сибири. - Новосибирск, 1993.;
3. Научное обеспечение механизма перевода выпаса оленей с тундрового на таежное оленеводство. Перевод на изгородное содержание оленей (с учетом опыта содержания в скандинавских странах). // Аналитический отчет / ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», рук. С.М. Зуев. Салехард, 2018.
4. Зуев С.М. Оленеводство в ЯНАО: проблемы и перспективы // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа, № 3(88), 2015.
5. Традиционное природопользование в Ямало-Ненецком автономном округе в условиях интенсивного промышленного освоения, I – III этапы. // Отчет НИР / ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», рук. С.М. Зуев. Салехард, 2014-2016.
6. Научное обеспечение разработки Концепции сохранения тундрового оленеводства в Ямальском и Тазовском районах Ямало-Ненецкого автономного округа. // Аналитический отчет / ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», рук. Г.Ф. Деттер. Салехард, 2017.
7. Филант К.Г. О правовом обеспечении достоверности учета в оленеводстве // Международный научно-исследовательский журнал. № 11(65). Часть 1. Ноябрь. Екатеринбург, 2017.
8. Социально-экономическая оценка и разработка организационно-технологической базы кочевых семейно-родовых хозяйств оленеводческого типа в Ямало-Ненецком автономном округе. // Отчет по НИР / ГУ НО «Ямальская сельскохозяйственная опытная станция» Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук., рук. А.А. Южаков. - Салехард, 1999.
9. Друри И.В., П.В. Митюшев / Оленеводство - М.-Л. 1963;
10. Филант К.Г. Правовые аспекты развития оленеводства в Российской Федерации // Управление инновационным развитием Арктической зоны Российской Федерации: сборник избранных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, [14-16 сентября 2017 г., г. Северодвинск : 16+] / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. автоном. образоват. учреждение высш. образования «Сев. (Аркт.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова; [сост.: Е.Н. Богданова, И.Д. Нефедова]. – Архангельск: КИРА, 2017. – 759 с.: ил.
11. Разработка методики и расчет оленеемкости оленьих пастбищ на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. // Отчет НИР / ГКУ ЯНАО «Дирекция по развитию сельских территорий», рук. А.Н. Дашеев. Братск, 2013.
12. Геоботаническая оценка оленьих пастбищ Ямальского и Тазовского районов Ямало-Ненецкого автономного округа. // Отчет НИР / НП «Межрегиональный экспедиционный центр «Арктика», рук. К.А. Ермохина. Салехард, 2017.
13. Северное оленеводство/ Под ред. П.С. Жигунова Ф.А. Терентьева./ Коллективная монография П.С. Жигунов, Л.Д. Николаевский, В.Н. Андреев, И.В. Друри и С.М. Друри, Ф.Я. Гульчак и др../ ОГИЗ – СЕЛЬХОЗГИЗ. - М., 1948;
14. Основы оленеводства, звероводства, охотоведения: Учеб. пособие для уч-ся 8-9 кл. Ч. 1. / А. Д. Мухачев, В.Г. Салаткин, А. Е. Михайлова и др.—СПб.: отд-ние изд-ва «Просвещение», 1992.
15. Филант К. Г. Об образовании территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера в Ямало-Ненецком автономном округе // Проблемы современной науки и образования № 39 (81), 2016.
16. Винокуров И. Н. Инновационная технология развития домашнего оленеводства в Якутии / Л. Н. Владимиров, Е. Д. Алексеев, И. Н. Винокуров .— Germany : LAMBERT Academic Publishing, 2014.
17. Изучение норм содержания поголовья оленей для частного сектора (в Ямало-Ненецком автономном округе). // Отчет по НИР / ГУ НО «Ямальская сельскохозяйственная опытная станция» Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук, рук. А.А. Южаков. Салехард, 2003.
18. Деттер Г.Ф. Экономика северного оленеводства Ямала: проблемы и возможности // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа, № 4 (97). - Салехард, 2017.
19. Отчет по итогам зимней экспедиции по Ямальскому району Ямало-Ненецкого автономного округа (Панаевская и Ямальская тундры). // ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», С.М. Зуев, В.А. Кибенко, Е.А. Сухова. - Салехард, 2017.
20. Оленеводство в ЯНАО: исторический опыт культурно-хозяйственного развития, исследование истории и современного состояния этнического оленеводства в ЯНАО, III этап. // Отчет НИР / ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», рук. А.А. Южаков. Салехард, 2014.
21. Восстановление ягельников на выбитых и выгоревших оленьих пастбищах. // Отчет НИР / Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, рук. М.А. Магомедов. Екатеринбург, 2004.

**РЕЦЕНЗИЯ НА МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
Е.Н. МОРГУН, Р.А. КОЛЕСНИКОВА, Е.В. АГБАЛЯН  
«ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО НАУЧНОГО  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЯМАЛО-  
НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА»**

**A REVIEW OF THE METHODOLOGICAL MANUAL BY  
E.N. MORGUN, R.A. KOLESNIKOV, E.V. AGBALYAN  
“PROGRAM OF INTEGRATED SCIENTIFIC ECOLOGICAL  
MONITORING OF THE YAMAL-NENETS  
AUTONOMOUS DISTRICT”**

---

**Аннотация.** Представлена рецензия на Программу комплексного научного экологического мониторинга Ямало-Ненецкого автономного округа, разработанную научными сотрудниками ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» к.б.н. Е.Н. Моргун, к.г.н. Р.А. Колесниковым и д.б.н. Е.В. Агбалян. Программа мониторинга предусматривает не просто сбор и хранение информации о состоянии компонентов природной среды, а обработку этих данных для решения разнообразных экологических задач, обеспечение системы мониторинга софтвером для использования данных в целях прогнозирования, управления, исследования и прочего. В рецензии подчеркивается квалифицированное построение, важность и своевременность Программы, а также необходимость ее скорейшей реализации.

**Abstract.** A review is presented for the Program of Integrated Scientific Ecological Monitoring of the Yamal-Nenets Autonomous District developed by the scientific staff of Arctic Research Center of the Yamal-Nenets Autonomous District (Candidate of Biological Sciences E.N. Morgun, Candidate of Geographic Sciences R.A. Kolesnikov and Doctor of Biological Sciences E.V. Agbalyan). The monitoring program envisages not only the collection and storage of information on the state of components of natural environment, but also the processing of this data for solving various environmental problems, providing a monitoring system with software to use the data for forecasting, management, research, etc. The review highlights the qualified structure, importance and timeliness of the Program, as well as the need for its speedy implementation.

**Ключевые слова:** экологический мониторинг, Арктика, Ямало-Ненецкий автономный округ, экологическое прогнозирование и управление, состояние окружающей среды, природа.

**Keywords:** ecological monitoring, the Arctic, Yamal-Nenets Autonomous District, environmental forecasting and management, the state of the environment, nature.

Работы по экологическому мониторингу начались в СССР ещё в 1970-е годы с относительно небольшим опозданием относительно развитых стран (на 5-10 лет). Первоначально они проводились Госкомгидрометом СССР и соответствующими профильными ведомствами союзных республик. В следующее десятилетие в различных отраслевых министерствах, управлявших природоэксплуатирующими производствами (сельское хозяйство, водное хозяйство, лесное хозяйство, рыболовство и пр.), результаты деятельности которых существенно зависели от экологического состояния эксплуатируемых природных систем, данные экологического мониторинга понадобились для выполнения научных работ и подготовки прогнозов. Министерства стали обзаводиться собственными, не зависящими от Госкомгидромета станциями наблюдений за окружающей средой в интересующих их аспектах, накапливать базы данных. Это было необходимо, поскольку в функции Госкомгидромета входило наблюдение только за состоянием атмосферного воздуха, поверхностных водных объектов и радиационной обстановки (теми же функциями ограничивается и деятельность нынешнего Росгидромета). Мониторинг биоты, экосистем вообще отсутствовал (в том числе и в лесном хозяйстве: лесозаготовителей интересует не биота, а древесина); отсутствует он и сейчас. Нередко разные организации наблюдали и измеряли (и теперь по-прежнему наблюдают и измеряют) одно и то же, но результаты при этом получались разными, иногда – разнящимися до абсурда. Системы не было никакой, можно уверенно утверждать, что системностью организация экологического мониторинга не отличалась не только в стране в целом, но даже хотя бы в одной из «мониторирующих» отраслей. Распад СССР привёл в данной сфере, прежде всего, к резкому уменьшению объёма получаемой мониторинговой информации – сокращалась сеть наблюдений, закрывались станции и посты, подчас там, где мерили 6 раз в сутки, стали мерить раз в неделю. Экологический мониторинг в России не только не развивался, но всё больше отставал от систем на Западе.

В 1993 г. Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ (Минприроды) решило, что пора наводить порядок: необходима Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ), которая обеспечит не только систематизированное объединение всех собранных данных о состоянии среды, но и устранение противоречий в данных, гармонизацию (не унификацию!) методик наблюдений и обработки информации, оптимизацию планов развития сети наблюдений, широкое использование информации, получаемой дистанционными методами, и пр. С большим трудом удалось «пробить» Постановление Совета Министров РФ от 24.11.93 № 1229 «О создании единой государственной системы экологического мониторинга» – именно в таком понимании, на каком настаивают квалифицированные профессиональные экологи. Естественно, что и главным исполнителем-координатором было определено Минприроды. Выпол-

нить это постановление не удалось. Хотя проект Постановления был согласован всеми заинтересованными министерствами и ведомствами (возможно, не все разобрались в сути дела и надеялись, что всё это несерьёзно), эти же министерства и ведомства с первого совещания, посвящённого выполнению, стали саботировать создание ЕГСЭМ: никто не хотел вмешательства в свои «внутренние» мониторинговые дела, чиновников, как обычно, не волновали государственные интересы. Правительство, бившееся в тисках полного безденежья, не проявило никакой жёсткости по поводу неисполнения собственного постановления, а после ликвидации природоохранной системы в 2000 г. о ЕГСЭМ постарались забыть. Лишь в 2002 г., когда понадобилось принять новый ФЗ «Об охране окружающей среды», о ЕГСЭМ вспомнили, но полностью извратили идею этой системы. В этом ФЗ единой государственной системой экологического мониторинга объявлено то, что имеется: множество нескоординированных, несогласованных, противоречащих друг другу как по реально преследуемым целям, так и, следовательно, по получаемой информации отраслевых мониторинговых комплексов, не обеспечивающих ни полноты экологической информации, ни её достоверности, а главное, – занимающихся экологическим мониторингом как бы вне его экологической сути, то есть не задаваясь важнейшим вопросом: как экосистемы всех уровней реагируют на все известные антропогенные воздействия.

Зачем понадобился этот экскурс в историю, слишком длинный для отзыва на конкретную работу по созданию региональной системы экологического мониторинга? – Затем, чтобы поставить под сомнение способность существующей в России федеральной исполнительной власти реализовать на практике ЕГСЭМ, а федеральной законодательной власти – обеспечить правовую основу для такой реализации. А зачем нужно это сомнение? – Затем, чтобы попытаться найти альтернативный путь создания ЕГСЭМ, совершенно необходимой всякому современному государству, тем более – России, экосистемы которой играют ключевую роль в поддержании глобального экологического равновесия.

Как представляется, рассматриваемая разработка ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» (исполнители – Е.Н. Моргун, Р.А. Колесников, Е.В. Агбалаян) имеет самое непосредственное отношение к этому пути. Состоит он в том, чтобы строить ЕГСЭМ не из отраслевых, а из региональных блоков. Конечно, территориальные единицы идеально было бы выделять по эколого-географическим критериям и признакам, но, к сожалению, такой способ практически неосуществим. Приходится прибегать к единственно доступному способу – использовать административное деление, конкретно – за территориальную единицу принимать субъект федерации (более дробное деление по целому ряду причин, обсуждать которые здесь нет возможности, гораздо менее адекватно). Противоречия разных отраслей, представляющиеся неразрешимыми на фе-



деральном уровне без сильной экологической воли центра, которая вряд ли проявится в предвидимом будущем, на уровне субъекта федерации представляются вовсе не антагонистическими именно благодаря тому, что согласование интересов отраслей будет происходить под управлением регионального центра, который гораздо более федерального центра озабочен состоянием окружающей среды, лучше слышит население, вынужден конкретно заниматься его здоровьем и т.п.

До сего времени хорошо продуманные, квалифицированно построенные, точно привязанные к главным экологическим целям мониторинга региональные программы мне не встречались. Рассматриваемая программа – первая. Экологический мониторинг можно понимать в узком смысле – только как систему сбора и хранения данных, но можно и в широком – обращаясь к обработке этих данных для решения разнообразных экологических задач (практических и научных), обеспечению системы мониторинга софтвером (общим и специальным, ориентированным на региональные условия) для использования данных в целях прогнозирования, управления, исследования и пр. Рассматриваемая работа предполагает систему экологического мониторинга именно в широком понимании. Она подготовлена широко мыслящими экологами, профессионалами высокого класса. Конечно, принятые разработчиками решения не всегда однозначны, но всякий раз, размышляя о том, почему принят такой, а не другой вариант, убеждаешься в том, что каждый из

неоднозначных вариантов имеет свои доводы как «за», так и «против». Идеальных планов, программ не бывает, управление реализацией программы обязательно должно иметь контур обратной связи с исполнителями (и окружающей средой, экосистемами). Поэтому, естественно, программа будет в ходе выполнения не раз корректироваться, но нет сомнения в том, что разработчики сумеют сделать это на том же высоком уровне, который отличает уже выполненную работу.

То, что региональная программа комплексного научного экологического мониторинга разработана именно в ЯНАО, конечно, не случайно. Этот регион имеет целый ряд предрасполагающих к тому особенностей. Однако нет сомнений в том, что уже сегодня несколько регионов вполне могут последовать этому замечательному примеру. Необходимо добиваться этого! Социальные процессы происходят так, что казавшееся утопией вчера оказывается самым что ни на есть реалистичным и естественным сегодня. Несколько позитивных примеров, несколько лет – и каждый регион займётся разработкой такой программы: не иметь её станет неприличным. А там и до настоящей ЕГСЭМ недалеко.

Разработанная ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» «Программа комплексного научного экологического мониторинга Ямало-Ненецкого автономного округа», несомненно, заслуживает самой высокой оценки. Очень важно, чтобы эта программа была реализована в самые сжатые сроки.

## ДАНИЕ ОБ АВТОРАХ

- Абакумов Евгений Васильевич** - профессор кафедры прикладной экологии Санкт-Петербургского государственного университета, д. б. н.
- Агбальян Елена Васильевна** - заведующий сектором эколого-биологических исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», д.б.н.
- Барышников Андрей Владимирович** - НП «Российский центр освоения Арктики» директор, 629007, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, ул. Некрасова 13, корп. А info@rcoa.ru, +79519843394.
- Безуглый Дмитрий Сергеевич** - филиал МУК «Музей истории и археологии г. Надыма» - «Дом природы» заведующий филиалом 629736, ЯНАО, г. Надым, ул. Набережная им. Оруджева С.А., д.8, кв.10 E-mail: mg.nadym@gmail.com Телефон: 8-912-917-25-63
- Бирюкова Валентина Андреевна** - Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ФГБУ ААНИИ), - 199397, г. Санкт-Петербург, ул. Беринга, 38. Магистрант кафедры гидрологии суши РГМУ, инженер 1 категории ФГБУ ААНИИ E-mail: welga994@mail.ru Телефон: 8 921 410 74 31
- Данилов-Данильян Виктор Иванович** - Научный руководитель Института водных проблем РАН, член-корр. РАН, д.э.н., проф. 119333, Москва, ул. Губкина, 3 тел.: +7 499 135 5456, E-mail: vidd@iwp.ru
- Деттер Геннадий Филиппович** - к.э.н., ведущий научный сотрудник сектора регионоведения отдела гуманитарных исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», 629008, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, ул. Республики д.73
- Ермолина Марина Анатольевна** - к.ю.н., доцент кафедры мировой политики СПбГУ
- Зуев Сергей Михайлович** - младший научный сотрудник сектора регионоведения отдела гуманитарных исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», 629008, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, ул. Республики д.73
- Ильясов Руслан Михайлович** - младший научный сотрудник ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», аспирант кафедры политологии РГПУ им. А.И. Герцена, 1 91186 Санкт-Петербург, ул. Набережная реки Мойки д.48 Телефон: 8-905-824-85-68
- Ковешников Михаил Иванович** - ФГБУН Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН (ИВЭП СО РАН). Лаборатория водной экологии. научный сотрудник, к.б.н. Адрес: 656038 Россия, г. Барнаул, ул. Молодёжная 1, ИВЭП СО РАН. Моб.тел.: 89095000996 E-mail: koveshnikov@iwep.ru
- Колесников Роман Александрович** - заведующий сектором геолого-географических исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», к.г.н.
- Копцева Елена Михайловна** - к.б.н., ассистент кафедры геоботаники и экологии растений Санкт-Петербургский государственный университет
- Красненко Александр Сергеевич** - старший научный сотрудник сектора эколого-биологических исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», к.б.н.

- Локтев Ростислав Игоревич** - младший научный сотрудник сектора геолого-географических исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»
- Маркин Валерий Васильевич** - д.с.н., руководитель Центра региональной социологии и конфликтологии ФНИСЦ РАН 117218, Россия, Москва, ул. Кржижановского 24/35 корп.5  
e-mail: markin@isras.ru  
тел. 8-9161243287
- Матвеевская Анна Сергеевна** - Санкт-Петербургский государственный университет старший преподаватель, к.г.н.  
Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9  
E-mail: annamatveevskaya@mail.ru  
Телефон: 8-921-427-56-64
- Моргун Евгения Николаевна** - к.б.н., научный сотрудник сектора эколого-географических наук ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»  
morgun148@gmail.com
- Мякишева Наталия Вячеславовна** - Российский государственный гидрометеорологический университет (ФГБОУ ВО РГГМУ) 195196, г. Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98.Д.г.н., профессор  
Телефон: 8 906 228 04 43
- Печкина Юлия Александровна** - младший научный сотрудник сектора эколого-биологических исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»
- Пушкарев Владимир Александрович** - Государственная Дума Федерального Собрания. Фракция Всероссийской политической партии «ЕДИНАЯ РОССИЯ» (седьмой созыв), Заместитель председателя комитета ГД по региональной политике и проблемам Севера и Дальнего Востока. Москва, улица Охотный ряд, дом 1  
<http://duma.gov.ru/duma/persons/99112917/>, 8(495)6926266
- Силин Анатолий Николаевич** - д.с.н., главный научный сотрудник, Тюменский индустриальный университет 625000, Россия, Тюмень, ул. Володарского, 38  
Западно-Сибирский филиал ФНИСЦ РАН  
e-mail: sm-2004@rambler.ru  
тел. 8-9199446020
- Синицкий Антон Иванович** - директор ГКУ ЯНАО Научный центр изучения Арктики, г. Салехард, 629008, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, ул. Республики д.73, geolosoph@gmail.com, +79519838098
- Солодовников Александр Юрьевич** - начальник научно-исследовательского отдела экологии Тюменского отделения «СургутНИПИнефть» д.г.н., доцент
- Титовский Алексей Леонидович** - департамент по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа, директор, 629008, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, проспект Молодёжи, 9  
paika@yanao.ru, 8(34922)22406
- Травкина Екатерина Валерьевна** - бакалавр политологии РГПУ им. А.И. Герцена, 191186 Санкт-Петербург, ул. Набережная реки Мойки д.48  
E-mail: ektravkina95@gmail.com  
Телефон: 8-906-226-34-74
- Филант Константин Геннадьевич** - к.ю.н., заведующий научно-исследовательским сектором регионоведения отдела гуманитарных исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», 629008, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, ул. Республики д.73
- Цветаева Мария Анатольевна** - студентка Факультета международных отношений СПбГУ
- Шинкарук Елена Владимировна** - научный сотрудник сектора эколого-биологических исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»

---

Изготовлено и отпечатано:  
ООО «АЛЕКС ПРИНТ». 394007, г. Воронеж, Ленинский проспект, 94, корпус 5, кв. 52.  
Телефон: (473) 290-45-17.  
E-mail: sl.vrn@yandex.ru.