

Научный журнал

Основан в 2010 г.
Выходит 4 раза в год

Учредитель
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Коми научный центр УрО РАН

ИЗВЕСТИЯ

КОМИ НАУЧНОГО ЦЕНТРА
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№4(32)

2017

Главный редактор:

академик *А.М. Асхабов*

Редакционная коллегия:

д.м.н. *Е.Р. Бойко*, д.э.н. *Н.М. Большаков*,
к.г.-м.н. *И.Н. Бурцев*, к.и.н. *И.О. Васкул*, д.б.н. *В.В. Володин*,
д.б.н. *М.В. Гецен* (зам. главного редактора), д.ф.-м.н. *Н.А. Громов*,
д.б.н. *С.В. Дёгтева*, к.геогр.н. *Т.Е. Дмитриева*, д.и.н. *И.Л. Жеребцов*,
чл.-корр. РАН *А.В. Кучин*, д.г.-м.н. *О.Б. Котова*,
к.х.н. *А.Я. Полле* (отв. секретарь),
чл.-корр. РАН *В.Н. Лаженцев* (зам. главного редактора),
д.и.н. *П.Ю. Павлов*, к.г.-м.н. *А.М. Плякин*,
чл.-корр. РАН *И.М. Роцевская*, д.х.н. *С.А. Рубцова*,
к.и.н. *А.В. Самарин* (помощник главного редактора),
д.филол.н. *Г.В. Федюнева*, д.т.н. *Ю.Я. Чукуреев*, д.б.н. *Д.Н. Шмаков*

Редакционный совет:

акад. *В.В. Алексеев*, чл.-корр. РАН *В.Н. Анфилогов*,
акад. *В.И. Бердышев*, акад. *В.Н. Большаков*,
проф. *Т.М. Бречко*, д.э.н. *В.А. Ильин*,
акад. *В.А. Коротеев*, к.т.н. *Н.А. Манов*,
акад. *В.П. Матвеев*, акад. *Г.А. Месяц*, чл.-корр. РАН *Е.В. Пименов*,
проф. *Д. Росина*, акад. *М.П. Роцевский*, чл.-корр. РАН *А.Ф. Титов*,
д.и.н. *И. Фодор*, акад. *В.Н. Чарушин*, д.т.н. *Н.Д. Цхадая*

Адрес редакции:

167982, Сыктывкар, ул.Коммунистическая, 24
Коми научный центр УрО РАН, каб. 317.
Тел. (8212) 24-47-79, факс (8212) 24-22-64
E-mail: journal@frc.komisc.ru
www.izvestia.komisc.ru

Подписной индекс в каталоге «Почта России» 52047

ISSN 1994-5655

*Журнал включен в перечень рецензируемых
научных изданий ВАК*

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за
соблюдением законодательства в сфере массовых ком-
муникаций и охране культурного наследия. Свид. о ре-
гистрации средств массовой информации ПИ № ФС 77-
26969 от 11 января 2007 г.

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Коми научный центр УрО РАН, 2017

Science Journal

Founded in 2010
Published 4 times a year

Established by
Federal State Budgetary
Institution of Science
the Komi Science Centre,
Ural Branch, RAS

PROCEEDINGS

OF THE KOMI SCIENCE CENTRE
URAL BRANCH
RUSSIAN ACADEMY OF
SCIENCES

№4(32)

2017

Editor-in-chief:

academician *A.M. Askhabov*

Editorial Board:

Dr.Sci. (Med.) *E.R.Boyko*, Dr.Sci. (Econ.) *N.M.Bolshakov*,
Cand.Sci. (Geol.&Mineral.) *I.N.Burtsev*, Cand.Sci. (Hist.) *I.O.Vaskul*,
Dr.Sci. (Biol.) *V.V.Volodin*, Dr.Sci. (Biol.) *M.V.Getsen* (Deputy Chief Editor),
Dr.Sci. (Phys.&Math.) *N.A.Gromov*, Dr.Sci. (Biol.) *S.V.Degteva*,
Cand.Sci. (Geogr.) *T.E.Dmitrieva*, Dr.Sci. (Hist.) *I.L.Zherebtsov*,
RAS corresponding member *A.V.Kuchin*, Dr.Sci. (Geol.&Mineral.) *O.B.Kotova*,
Cand.Sci. (Chem.) *A.Yu.Polle* (Executive Secretary),
RAS corresponding member *V.N.Lazhentsev* (Deputy Chief Editor),
Dr.Sci. (Hist.) *P.Yu.Pavlov*, Cand. Sci. (Geol.&Mineral.) *A.M.Plyakin*,
RAS corresponding member *I.M.Roshchevskaya*, Dr.Sci. (Chem.) *S.A.Rubtsova*,
Cand.Sci. (Hist.) *A.V.Samarin* (Sub-Editor), Dr.Sci. (Philol.) *G.V.Fedyuneva*,
Dr.Sci. (Tech.) *Yu.Ya.Chukreev*, Dr.Sci. (Biol.) *D.N.Shmakov*

Editorial Council:

academician *V.V.Alekseev*, RAS corresponding member *V.N.Anfilogov*,
academician *V.I.Berdyshev*, academician *V.N.Bolshakov*, Prof. *T.M.Brechko*,
Dr.Sci. (Econ.) *V.A.Ilyin*, academician *V.A.Koroteev*,
Cand.Sci. (Tech.) *N.A.Manov*, academician *V.P.Matveenko*, academician *G.A.Mesyats*,
RAS corresponding member *E.V.Pimenov*, Prof. *D.Rosina*,
academician *M.P.Roshchevsky*, RAS corresponding member *A.F.Titov*,
Dr.Sci. (Hist.) *I.Fodor*, academician *V.N.Charushin*, Dr.Sci. (Tech.) *N.D.Tskhadaya*

Editorial Office:

Office 317, Komi Science Centre,
Ural Branch, RAS
24, Kommunisticheskaya st., Syktyvkar 167982
Tel. +7 8212 244779 Fax +7 8212 242264
E-mail: journal@frc.komisc.ru
www.izvestia.komisc.ru

The "Russian Post" catalogue subscription index 52047

ISSN 1994-5655

Registered by the Russian Federal Surveillance Service
for Compliance with the Law in Mass Communications
and Cultural Heritage Protection. The certificate of mass
media registration – ПИ № ФС 77-26969 dated 11 Janua-
ry, 2007.

*The journal is included in the list of peer-reviewed
scientific publications
of the Higher Attestation Commission
of the Russian Federation*

© Federal State Budgetary Institution of Science
the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Е.М. Лаптева, Ю.А. Виноградова, Т.И. Чернов, В.А.Ковалева, Е.М. Перминова. Структура и разнообразие почвенных микробных сообществ в бугристых болотах северо-запада Большеземельской тундры	5
А.А. Таскаева, А.А. Колесникова, Т.Н. Конакова, А.А. Кудрин. Зооэдафон восточно-европейских тундр	15
Л.Г. Мартынов. Интродукция видов клена в Республике Коми	25
Ю.Г. Солонин, Е.Р. Бойко. Медико-физиологические проблемы в Арктике	33
О.С. Власова, Т.В. Третьякова, Ф.А. Бичкаева, Н.Ф. Баранова. Обеспеченность витаминами А, Е и взаимосвязи их уровней с насыщенными жирными кислотами у девочек-подростков приарктического и арктического регионов.....	41

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

А.Ш. Магомедова, В.В. Удоратин, Ю.Е. Езимова. Детальные исследования локальных магнитных аномалий Среднего Тимана	49
В.А. Салдин, Ю.С. Симакова, И.Н. Бурцев. Состав и распределение глинистых минералов в верхнеюрских породах Чим-Лоптюжского месторождения горючих сланцев на северо-востоке Русской плиты.....	60

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

А.В. Самарин. Роль науки в защите геополитических интересов России в Арктике	70
П.П. Котов. Отмена крепостного права в удельной деревне по реформе 26 июня 1863 г. в русской историографии	79
Н.П. Безносова. Численность населения Коми автономной области в 1926 г.: проблема отсутствия единства данных в источниках и историографии	88
Н.А. Чермных. Этнодемографическая оценка общественного здоровья северных ижемских коми в ретроспективе (XVIII– начало XX в.)	95
Н.М. Игнатова. «Перевоспитать в наикратчайший срок»: школы, клубы и библиотеки в спецпоселках Коми автономной области в 1930-е годы.....	109

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

М.И. Успенский. Смягчение воздействия геомагнитных штормов на электроэнергетическую систему	116
---	-----

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

В.В. Фаузер, Т.С. Лыткина, И.А. Панарина. Воркутинский городской округ в арктическом пространстве России: динамика численности и особенности воспроизводства населения	123
--	-----

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

Всероссийская научная конференция «Природное геологическое наследие Европейского Севера России»	132
III Всероссийская научная конференция «Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана»	134

ЮБИЛЕИ	137
--------------	-----

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В 2017 Г.....	139
---	-----

C O N T E N T S

BIOLOGICAL SCIENCES

E.M.Lapteva, YU.A.Vinogradova, T.I.Chernov, V.A.Kovaleva, E.M.Perminova. Structure and diversity of soil microbial communities in the permafrost peatlands in the northwest of Bolshezemelskaya tundra.....	5
A.A.Taskaeva, A.A.Kolesnikova, T.N.Konakova, A.A.Kudrin. Zooedaphon of the East-European tundra.....	15
L.G.Martynov. The introduction of maple species in the Republic of Komi.....	25
Yu.G.Solonin, E.R.Bojko. Medical and physiological problems of the Arctic.....	33
O.S.Vlasova, T.V.Tretyakova, F.A.Bichkaeva, N.F.Baranova. Supply of vitamins A, E and relationship of their levels to saturated fatty acids in adolescent girls of the SubArctic and Arctic regions	41

GEOLOGICAL And MINERALOGICAL SCIENCES

A.Sh.Magomedova, V.V.Udoratin, Yu.E.Ezimova. Detailed studies of local magnetic anomalies in the Middle Timan.....	49
V.A.Saldin, Yu.S.Simakova, I.N.Burtsev. Composition and distribution of clay minerals in the Upper-Jurassic rocks of the Chim-Loptyuga oil shale deposit in the northeast of the Russian Plate.....	60

HISTORICAL And PHILOLOGICAL SCIENCES

A.V.Samarin. The role of science in the defence of geopolitical interests of Russia in the Arctic	70
P.P.Kotov. The abolition of serfdom in villages of the Tsar family by the reform of June 26, 1863 in the Russian historiography.....	79
N.P.Beznosova. Population of the Komi Autonomous Region in 1926: the problem of lack of unified data in sources and historiography.....	88
N.A.Chernnykh. Ethnodemographic assessment of public health of the northern Izhma Komi in retrospective review (XVIII – beginning of XX century).....	95
N.M.Ignatova. “Re-educate in the shortest time possible”: schools, clubs and libraries in special settlements of the Komi Autonomous Region in the 1930-s.....	109

TECHNICAL SCIENCES

M.I.Uspensky. Mitigating the impact of geomagnetic storms on the power system	116
--	-----

SOCIAL SCIENCES

V.V.Fauzer, T.S.Lytkina, I.A.Panarina. Vorkuta urban district in the Arctic space of Russia: the population dynamics and peculiarities of reproduction	123
---	-----

SCIENCE NEWS

All-Russian scientific conference "Natural geological heritage of the European North of Russia"	132
III All-Russian scientific conference "Biodiversity of ecosystems of the Far North: inventory, monitoring, protection"	134

ANNIVERSARIES.....	137
---------------------------	-----

MATERIALS PUBLISHED IN 2017.....	139
---	-----

УДК: 579.26

СТРУКТУРА И РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВЕННЫХ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ В БУГРИСТЫХ БОЛОТАХ СЕВЕРО-ЗАПАДА БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ

Е.М. ЛАПТЕВА *, Ю.А. ВИНОГРАДОВА*, Т.И. ЧЕРНОВ**, В.А. КОВАЛЕВА*, Е.М. ПЕРМИНОВА*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

**Почвенный институт им. В.В. Докучаева, г. Москва

lapteva@ib.komisc.ru

Проведен анализ микробных комплексов мерзлотной торфяной почвы плоскобугристого болота лесотундры. Установлены пределы варьирования в ней суммарной микробной биомассы (1,7 – 15,3 мг/г субстрата). Показано, что в ее формировании основную роль играют споры и мицелий грибов (97,3–99,8%). Микробная биомасса в профиле торфяной почвы распространена неравномерно. Ее максимальные запасы приурочены к срединной части профиля (10–20 см), что определяется наибольшим содержанием здесь клеток бактерий, спор и мицелия грибов. В мерзлых слоях торфа величина микробной биомассы сопоставима с таковой в сезонно-талых слоях профиля торфяной почвы. Установлено, что в верхней части сезонно-талого слоя (0–30 см) в бактериальном комплексе преобладают по численности «живые» бактерии (клетки бактерий с неповрежденной мембраной). В надмерзлотных горизонтах (30–55 см) и в верхних слоях многолетнемерзлой толщи (55–90 см) основу комплекса составляют бактериальные клетки с поврежденной клеточной мембраной (56–66% от общего числа клеток бактерий). Выявлена специфика таксономического состава прокариот, функционирующих в сезонно-талой и мерзлой толщах торфа. Прокариотный комплекс верхней части мерзлотной торфяной почвы бугристого болота лесотундры представлен преимущественно филумами бактерий *Acidobacteria*, *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Planctomycetes*, *Proteobacteria* и *Verrucomicrobia*, нижней (мерзлой) – *Actinobacteria*, *Firmicutes*, *Bacteroidetes* и *Proteobacteria*. Доминирование спорообразующих бактерий филума *Firmicutes* косвенно свидетельствует о том, что большая часть микробного комплекса мерзлого торфа состоит из микроорганизмов, способных образовывать устойчивые к низким температурам покоящиеся формы.

Ключевые слова: плоскобугристое болото, торфяные почвы, микробная биомасса, микромицеты, таксономический состав прокариот

E.M. LAPTEVA, YU.A. VINOGRADOVA, T.I. CHERNOV, V.A. KOVALEVA, E.M. PERMINOVA. **STRUCTURE AND DIVERSITY OF SOIL MICROBIAL COMMUNITIES IN THE PERMAFROST PEATLANDS IN THE NORTH-WEST OF BOLSHEZHEMELSKAYA TUNDRA**

The analysis of microbial complexes of permafrost peat soil of the forest-tundra flat permafrost peatlands was made. The study object is located in the north-western part of Bolshezemelskaya tundra, within the above-floodplain terrace of the valley of the lower reaches of the Pechora river (latitude 67° 39' 10.7" North, longitude 53° 23' 24.9" East). Microbial communities were studied by a complex of classical and present-day molecular genetic methods. Molecular genetic studies were performed on the basis of PCR-based diagnostics of amplified fragments of 16S rRNA genes of bacteria and archaea. As the study result, the limits of variation of total microbial biomass (1.7–15.3 mg / g of substrate) in peat permafrost soil of permafrost peatlands were established. Microbial biomass in the profile of peat soil is distributed unevenly. Its maximum concentration (value) is confined to the middle part of the profile (10–20 cm), which correlates with the maximal content of bacterial cells, spore and mycelium of fungi. In the frozen peat layers, the value of microbial biomass is comparable to that of the active layers of the peat soil profile. The fungal mycelium plays the basic role (97.3–99.8%) in the formation of microbial biomass structure, bacteria account for an insignificant part (0.2–2.7%). In the upper part of the active layer (0–30 cm) bacteria cells with an intact cell membrane (58–84%) prevail, in the supra permafrost horizons (30–55 cm) and the upper layers of the permafrost (55–90%)

bacterial cells with damaged cell membrane (56-66%) dominate. The prokaryotic complex of the active layer of peat soil of the forest-tundra permafrost peatlands is represented mainly by phyla of bacteria Acidobacteria, Actinobacteria, Bacteroidetes, Planctomycetes, Proteobacteria and Verrucomicrobia, lower (frozen) - Acidobacteria, Firmicutes, Thaumarchaeota. The high representation of the spore-forming bacteria of the phylum Firmicutes indirectly indicates that most part of the microbial complex of the frozen peat is represented by microorganisms capable of forming low temperature resistant resting forms.

Keywords: permafrost peatlands, peat soils, microbial biomass, micromycetes, taxonomy composition of prokaryotes

Введение

Почвенная микробиота – важнейший компонент наземных экосистем, определяющий скорость и направление протекания большинства биохимических реакций, лежащих в основе биологического круговорота органического вещества, мобилизации элементов питания и их миграции в системе «почва – растение». Разнообразие микробных комплексов, их структура, качественные и количественные параметры определяются спецификой растительных сообществ, а также почвенными и климатическими условиями. Суровые условия Крайнего Севера оказывают существенное влияние на биоразнообразие арктических и субарктических экосистем, однако низкие температуры не являются лимитирующим фактором для распространения и функционирования в почвах микроорганизмов. Совершенствование методических подходов к оценке биоразнообразия микробных сообществ [1, 2] позволило существенно расширить представление об их таксономическом разнообразии в почвах, формирующихся в экстремальных условиях криолитозоны. В результате проведенных исследований были обнаружены жизнеспособные микроорганизмы не только в различных генетических типах мерзлых отложений [3], но и в природных льдах [4].

Характерным компонентом ландшафтов тундры и лесотундры являются бугристые болота. Они занимают депрессии надпойменных террас рек, а также плоские выровненные поверхности водоразделов. Почвенный покров бугристых болот ком-

плексный, представлен торфяными мерзлотными почвами бугров (мерзлота в первом метре профиля) и торфяными олиготрофными почвами межбугровых понижений. Межбугровые понижения (топи, мочажины) могут быть как тальными (южная лесотундра), так и мерзлыми (северная лесотундра, тундра) [5]. Микробные сообщества в почвах торфяных бугров функционируют в двух резко различающихся по экологическим условиям зонах – в пределах сезонно-талого слоя (СТС), периодически подвергающегося процессам промерзания-оттаивания, и в пределах мерзлой толщи, где в течение длительного промежутка времени сохраняются отрицательные температуры. В настоящее время получена достаточно обширная информация о структуре и филогенетическом разнообразии микробных сообществ в торфяных почвах болот бореальной зоны [6, 7]. Однако микробные сообщества почв мерзлотных крупно- и плоскобугристых болот, широко распространенных на территории Арктики и Субарктики, остаются практически не исследованными.

Цель данной работы заключалась в оценке особенностей формирования структуры и разнообразия микробных сообществ в торфяных почвах мерзлотных бугристых болот лесотундры.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в августе 2015 г. в северо-западной части Большеземельской тундры (БЗТ) на территории Ненецкого автономного округа за пределами Полярного круга (рис. 1). Климат данной территории формируется под влиянием перио-



Рис. 1. Месторасположение участка проведения исследований.
Fig. 1. Study-site location.

дического вторжения атлантических воздушных масс, оказывающих смягчающее влияние на погодные условия района исследований, по сравнению с центральной и восточной частью БЗТ. Среднегодовая температура в районе г. Нарьян-Мар – минус 3.1 °С. Зима суровая и продолжительная, период с отрицательными температурами воздуха составляет 220–240 дней. Средняя температура самого холодного месяца (январь) – минус 17.2°С, самого теплого (июль) – плюс 13.5 °С (по данным информационного сайта <http://www.meteo-tv.ru>). За год выпадает в среднем 503 мм осадков. Основное их поступление приходится на летне-осенний период (64–65%) с максимумом в августе (62–67 мм) и сентябре (52–61 мм) месяце. Низкие температуры воздуха и слабая испаряемость способствуют развитию избыточного увлажнения почв, активному заболачиванию и формированию на плоских террасах и водоразделах различного типа болот.

Согласно почвенно-географическому районированию, район исследования относится к Канино-Печорской провинции тундровых глеевых, болотно-тундровых и болотных мерзлотных почв. В геоморфологическом отношении рассматриваемая территория находится в пределах низменной равнины нижней Печоры, для которой характерно распространение бугристо-мочажинных, бугристо-грядово-мочажинных и грядово-мочажинных болот с высотой гряд и бугров от 30 см до 5 м. На территории БЗТ повсеместно распространены многолетнемерзлые породы (ММП), характер залегания которых (сплошное, прерывистое, массивно-островное, островное) отвечает природно-климатической и геокриологической зональности БЗТ [5]. Территориально район проведения работ приурочен к зоне лесотундры, характеризующейся массивно-островным распространением многолетнемерзлых пород. В рассматриваемом районе глубина залегания ММП в пределах бугристых болот варьирует от 30–60 см на торфяных буграх до 140 см и более – в мочажинах (топях).

Непосредственным объектом исследования послужили почвы бугристо-мочажинного болотного комплекса (рис. 2а), расположенного в пределах надпойменной террасы правобережной части долины нижнего течения р. Печора (67°39'10.7" с.ш.; 53°23'24.9" в.д.). Основную часть площади болотного комплекса занимают плоские бугры высотой до 1–1.5 м. Их поверхность характеризуется мелкобугорковатым нанорельефом. Растительный покров бугров представлен кустарничково-мохово-лишайниковыми сообществами из *Betula nana* L., *Ledum decumbens* L., *Empetrum hermaphroditum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. Мохово-лишайниковый ярус составлен преимущественно дикрановыми мхами и лишайниками из родов *Cladonia*, *Cetraria* и *Flavocetraria*. Соотношение мхов и лишайников на бугорках и в межбугорковых пространствах различно. В напочвенном покрове последних, как правило, преобладают кустистые олиготрофные лишайники. Мочажины заняты пушицево-осоково-сфагновыми сообществами, типичными для обводненных участков (топей) бугристых болот лесотундры [8].

В соответствии с листом Государственной почвенной карты Q-39 "Нарьян-Мар" М 1:1 000 000 [9], в рассматриваемом регионе почвы торфяных бугров в комплексе бугристых болотных экосистем относятся к тундровым остаточнo-торфяным мерзлотным, почвы мочажин – болотным верховым мерзлотным. Глубина оттаивания верхних слоев торфа в пределах торфяного бугра на момент проведения исследований (август 2015 г.) составила около 50–55 см (рис. 2б), что потребовало ручной выемки мерзлой толщи торфа до глубины 115 см для возможности отбора образцов из верхней части мерзлых отложений. Морфологическое строение профиля торфяной мерзлотной почвы может быть выражено формулой:

$$T1 \frac{0-4}{4} T2 \frac{4-20}{16} T3 \frac{20-30}{10} T4 \frac{30-47}{17} T5 \frac{47-55}{8} T6 \perp \frac{55-115}{60} - \perp$$

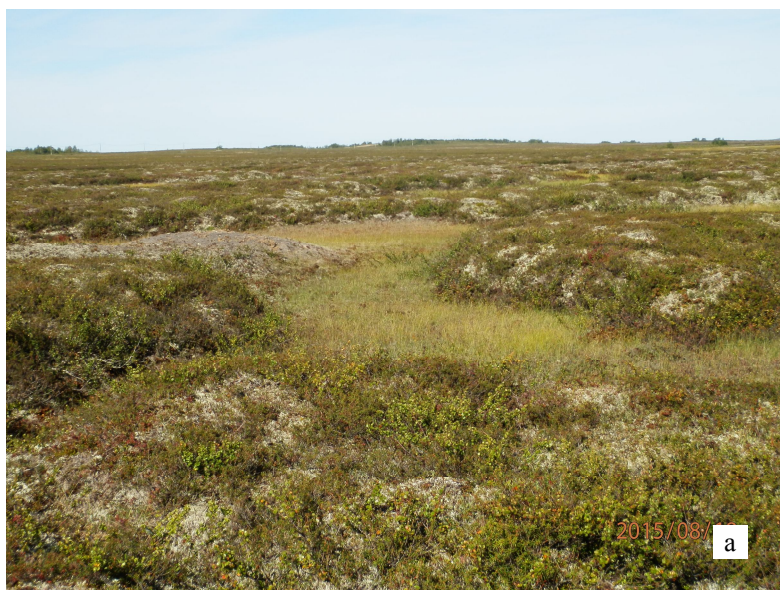


Рис. 2. Ландшафт бугристо-мочажинного болота (а) и профиль почвы торфяного бугра (б).
Fig. 2. The landscape of the permafrost peatland (a) and the peat soil profile (b).

Образцы торфа из СТС и верхнего слоя ММП отбирали с соблюдением условий, препятствующих биологической контаминации. Отбор проб осуществляли послойно, с учетом изменения в профиле ботанического состава торфа и степени его разложения. Для характеристики почвенного микробного сообщества использовали комплексный подход, включающий как классические, так и современные молекулярно-генетические методы. Содержание и биомассу микроорганизмов (бактерий, спор и мицелия грибов) определяли методом люминесцентной микроскопии [10], потенциальную жизнеспособность бактерий – с использованием флуоресцентного двухкомпонентного красителя L 7012 [2]. Дополнительно численность микроскопических грибов оценивали методом посева почвенных вытяжек на твердые питательные среды (Чапек, Гетчинсона, Сабуро, сусло-агар) при разных температурах культивирования (4°C, 25°C, 35°C). Молекулярно-генетические исследования (выделение ДНК из почвы, количественный анализ генов 16S rPНК бактерий и архей методом ПЦР в реальном времени и анализ таксономического состава микро-биота при помощи пиросеквенирования гена 16S rPНК) проводили с использованием оборудования ЦКП «Геномные технологии, протеомика и клеточная биология» ВНИ-ИСХМ и ЦКП «Функции и свойства почв и почвенного покрова» Почвенного института им. В.В. Докучаева в соответствии с методикой, описанной ранее [11]. При обработке полученных данных выполняли проверку качества секвенирования, создание библиотеки сиквенсов, объединение сиквенсов в операционные таксономические единицы (ОТЕ) на основе 97%-ного сходства, удаление синглтонов и генов хлоропластов. Определение таксономического состава прокариот осуществляли по базе данных RDP (Ribosomal Database Project). При обработке данных секвенирования использовали программу QIIME (<http://qiime.org>) [12].

Количественный химический анализ почв выполняли в ЦКП «Хроматография» экоаналитической лаборатории и лаборатории отдела почвоведения Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Определенные физико-химические показатели проводили по общепринятым в почвоведении методам [13]. Массовую долю органического углерода (С_{орг}) и общего азота (N_{общ}) в образцах торфа измеряли на CNHS-элементном анализаторе EA 1110 (Carlo Erba, Италия). Полученные данные обрабатывали стандартными методами статистического анализа с использованием программ Microsoft Excel и Statistika 6.0.

Результаты и обсуждение

Торфяная залежь в пределах рассматриваемого торфяного бугра характеризуется четко выраженной неоднородностью, отражающей различия в экологических условиях ее формирования. Верхний слой СТС (глубина 0–20 см) характеризует современный этап торфообразования и торфонакопления, связанный с развитием мезотрофных дикрановых мхов и хорошо минерализующихся после отмирания лишайников. Он отличается темно-корич-

невой окраской, сравнительно высокой степенью разложения, рыхлостью, насыщенностью корнями кустарничков. Ниже (20–47 см) залегает слой сфагнового торфа, свидетельствующий о формировании данной части профиля в условиях бедного питания преимущественно атмосферными водами. Эта часть торфяной залежи характеризуется слабой степенью разложения, остатки сфагновых мхов имеют желтовато-бурый цвет, однако на глубине 20–30 см в них присутствуют включения хорошо разложенного торфа темно-бурого цвета за счет криотурбаций, а в надмерзлотной части СТС (47–55 см) торф приобретает более темную окраску. Она может быть обусловлена, с одной стороны, повышением уровня влажности торфа на контакте с водупором, которым служит верхняя граница мерзлых пород (рис. 2б), с другой – изменением ботанического состава торфа. Мерзлые слои (55–115 см) – льдистые, темно-бурого цвета с включением желтоватобурых остатков сфагновых мхов (практически аналогичные по составу торфу с глубины 47–55 см), к низу степень разложения торфа возрастает.

По физико-химическим свойствам торфяные отложения в профиле рассматриваемой почвы отвечают торфам верхового типа. Согласно Н.И. Пьявченко [14], для верховых торфов характерна сильноокислая реакция среды, величина pH солевой вытяжки находится в интервале 2,6–3,4(3,5). Как видно из данных, приведенных в табл. 1, все исследованные нами слои торфа имеют реакцию среды, соответствующую указанным выше параметрам. Максимальной кислотностью – как обменной (величина pH_{KCl}), так и гидролитической (Hr) – отличаются слои сфагнового торфа (глубина 20–47 см). Полученные для них показатели аналогичны свойствам торфяных почв верховых болот таежной зоны [6] и коррелируют с низким содержанием в них обменных оснований (табл. 1). Некоторое возрастание содержания обменных катионов кальция и магния в верхних слоях СТС (0–4 см) и в мерзлой толще (55–115 см), наряду с увеличением в них зольности, позволяет говорить об олиготрофномезотрофном характере торфа в этих горизонтах профиля, обусловленном несколько иным ботаническим составом торфяных отложений.

Сравнительно невысокое содержание органического углерода в верхней части СТС (28,8%), по сравнению с нижележащей толщей (42,3–48,3%), может быть обусловлено эффектом «оземления» [15]. В данном случае он, по всей видимости, связан с аэротехногенным поступлением минеральных компонентов на поверхность почв в результате строительства и эксплуатации расположенных вблизи рассматриваемого болотного массива автомобильных дорог с грунтовым покрытием (рис. 1б).

Как показали проведенные микробиологические исследования, суммарная биомасса бактерий, спор и мицелия грибов в пределах СТС и ММП торфяного бугра бугристо-мочажинного комплекса, представленного в долине нижнего течения р. Печора, варьирует от 1,7 до 15,3 мг/г торфа (рис. 3). Эти показатели близки к параметрам микробной биомассы (1,0–17,3 мг/г) в торфяных отложениях

Таблица 1

Некоторые физико-химические показатели сезонно-талых и мерзлых слоев почвы торфяного бугра

Table 1

Some physical-chemical indicators of peat in the active and permafrost layers of permafrost peatland soil

Гори- зонт	Глубина, см	pH		Hr*	Обменные ос- нования		V**	Золь- ность	Собщ.	Нобщ	C/N
					Ca ²⁺	Mg ²⁺					
		H ₂ O	KCl		смоль/кг						
T1	0-4	4.08	3.21	53,8	4,29	3,75	13,0	26,65	28,8	0,88	33
T2	4-10	4.02	3.12	60.2	2,47	2,11	7,1	14.54	42,3	1.63	26
-"-	10-20	3,8	3.09	64,4	1.99	1.58	5,3	11,21	43,8	1.62	27
T3	20-30	4.05	3.06	72,1	2,36	1.52	5,1	6.04	48,2	1.90	25
T4	30-47	3.72	2.95	70.5	3.16	2.45	7,4	4.43	44,1	1.10	40
T5	47-55	3.85	3.06	68,0	2.41	1.51	5,4	8.40	43,7	1.28	34
T6⊥	55-70	4.29	3.3	61.6	3.65	2.49	9,1	8.89	43,7	1.32	33
-"-⊥	70-95	4.43	3.33	57.5	3.58	2.26	9,2	7.14	44,2	1.40	32
-"-⊥	90-115	4.45	3.38	65.5	5.66	3.45	12.2	7.24	42.0	1.04	40

Примечание. Hr* – гидролитическая кислотность; V** – степень насыщенности основаниями.
Note: Hr* – hydrolytic acidity; V** – the degree of saturation with bases.

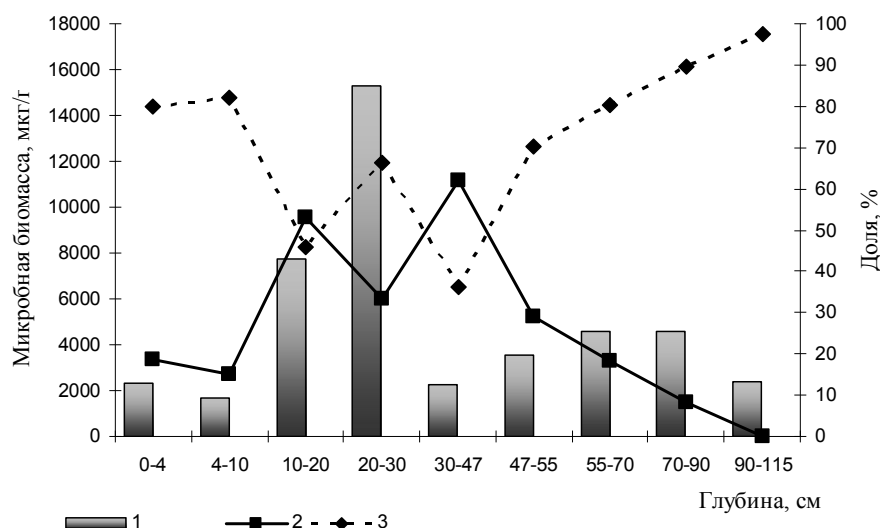


Рис. 3. Профильное изменение величины суммарной микробной биомассы (1) и доли в ней биомассы мицелия (2) и спор (3) грибов в почве торфяного бугра плоскобугристого болота лесотундры.
Fig. 3. The profile change in the value of the total microbial biomass (1) and the proportion of mycelium biomass (2) and spores (3) of microscopic fungi in the peat soil of the forest-tundra flat permafrost peatland.

сфагновых болот лесной зоны [16]. Исключением является верхняя часть торфяной залежи сфагнового болота южной тайги (глубина 0–20 см), где суммарная микробная биомасса характеризовалась, по данным А.В. Головченко с соавторами [16], величиной порядка $35,9 \pm 10,2$ мг/г. Для сравнения, в исследованном нами торфянике показатели суммарной микробной биомассы на глубине 0–20 см варьировали в пределах 1,66–7,77 мг/г (рис. 3), что в 5–22 раза ниже по сравнению с аналогичными слоями торфа верхового болота. Ко второй отличительной черте мерзлотного торфяника лесотундры следует отнести приуроченность максимальной концентрации суммарной микробной биомассы к срединной части профиля (10–20 см), что коррелирует с наибольшим содержанием здесь клеток бактерий, а также спор и мицелия грибов (табл. 2).

Основной вклад в суммарную биомассу микроорганизмов во всех рассмотренных слоях торфяной залежи мерзлотного бугристо-мочажинного комплекса лесотундры вносят микроскопические грибы (табл. 2). На долю спор и мицелия в структуре микробных комплексов различных слоев торфа приходится до 97,3–99,8% суммарной биомассы микроорганизмов. Близкая картина в соотношении компонентов структуры микробной биомассы отмечена исследователями при изучении торфяных почв верховых болот. Для почв низинных (эвтрофных) болот характерна обратная картина – превалирование бактериальной биомассы над грибной [6, 16].

Распределение микроскопических грибов в профиле почвы торфяного бугра коррелирует с профилем распределения содержания азота общего (коэффициент корреляции $r = 0,74$), углерода

Таблица 2

**Численность и биомасса микроорганизмов в почве торфяного бугра
по данным люминесцентной микроскопии ($\bar{X} \pm \sigma$)***

Table 2

Number and biomass of microorganisms in the peat soil according to luminescence microscopy ($\bar{X} \pm \sigma$)*

Гори- зонт	Глубина, см	Численность		Длина мицелия грибов, м/г	Биомасса		
		Бактерии	Споры грибов		Бактерии	Мицелий грибов (беспрямой)	Споры грибов
		млрд.кл./г	млн.кл./г		мкг/г		
T1	0-4	1,57±0,43	65±18	96±136	31,5±8,5	429±607	1858±1215
T2	4-10	2,25±0,43	84±8	134±27	45,1±4,0	252±51	1360±574
T2	10-20	5,02±1,16	248±52	1487±798	100,4±23,1	4112±2539	3556±1170
T3	20-30	1,72±0,84	510±40	1044±227	34,3±16,9	5127±705	10135±1045
T4	30-47	1,95±1,08	61±7	377±533	39,0±21,6	1412±1997	827±428
T5	47-55	1,25±0,01	149±21	312±74	25,0±0,5	1040±549	2508±525
T6 _⊥	55-70	3,46±0,49	279±106	384±224	69,1±16,3	834±377	3691±734
T6 _⊥	70-90	4,60±0,16	380±34	128±11	92,0±1,1	383±542	4114±800
T6 _⊥	90-115	2,98±0,84	288±43	0	59,7±16,8	0	2323±91

Примечание. * Здесь и далее $\bar{X}$ – среднее значение; $\pm \sigma$ – среднее квадратичное отклонение.

Note: * here and further $\bar{X}$ – mean value; $\pm \sigma$ – standard deviation

органических соединений ($r = 0,51$), суммы обменных оснований ($r = -0,50$) и величины гидролитической кислотности ($r = 0,49$). Соотношение биомассы мицелия грибов и их спор в почве торфяного бугра характеризуется преобладанием последних в верхней части СТС (80–82%) и мерзлой толще (80–97%). В срединной части профиля, где торфяная залежь представлена сфагновыми мхами с максимальной величиной кислотности, длина грибного мицелия возрастает на один–два порядка по сравнению с верхними слоями торфа (табл. 2). Здесь отмечается некоторое выравнивание между величиной биомассы спор (36–66%) и биомассы грибного мицелия (34–62%) (рис. 3). В мерзлой толще торфа величина биомассы мицелия резко снижается с глубиной. На глубине 95–115 см присутствуют только споры грибов, сохраняющие свою жизнеспособность и поддерживающие запасы «живого» углерода в болотных экосистемах [6].

Присутствие жизнеспособных пропагул микроскопических грибов в мерзлой толще торфяной залежи подтверждается данными учета колоний микромицетов, изолированных из образцов торфа на твердые питательные среды (метод посева). В

толще торфа, оттаивающей в теплый период года, численность микромицетов, в зависимости от используемой среды, варьирует в широких пределах – от единиц до сотен тысяч колонии образующих единиц (КОЕ) на грамм субстрата (табл. 3). Близкий порядок величин для разных сред получен только при исследовании самого верхнего горизонта (T1) почвы торфяного бугра. В нижележащих горизонтах сохраняется высокая численность учитываемых колоний только при использовании богатых углеводами питательных сред (сусло-агар, среда Сабуро). В мерзлой толще торфа (горизонт T6_⊥) численность изолятов на один–два порядка ниже, но они стабильно выделялись в образцах торфа из всех слоев мерзлой толщи, особенно на сусло-агаре и среде Гетчинсона (табл. 3).

Считается, что в глубоких слоях торфа верховых болот рост колоний на питательных средах связан с присутствием микромицетов, находящихся в виде спор [16]. Гифы грибов выступают в роли колонии образующих единиц только в верхней части торфяной залежи. Однако в случае исследованного нами торфяника коэффициенты корреляции между числом колоний микромицетов, выросших на

Таблица 3

**Численность микроскопических грибов в почве торфяного бугра по данным метода посева
на твердые питательные среды ($\bar{X} \pm \sigma$)**

Table 3

**The number of microscopic fungi in the peat soil according to the method
of inoculation on solid medium ($\bar{X} \pm \sigma$)**

Горизонт	Глубина, см	Численность микромицетов, тыс. КОЕ/г			
		Среда Чапека	Сусло-агар	Среда Сабуро	Среда Гетчинсона
T1	0-4	84,2±17,0	76,3±20,9	51,3±27,2	1,3±3,3
T2	4-10	6,7±5,4	53,8±27,2	39,2±22,4	0,7±1,6
T2	10-20	6,2±8,1	13,5±11,9	23,8±8,0	0,7±1,6
T3	20-30	1,2±1,5	104,5±5,7	79,5±23,9	0
T4	30-47	5,7±8,2	78,7±11,0	60,2±13,3	0
T5	47-55	38,7±42,8	70,0±16,3	60,7±35,2	0
T6 _⊥	55-70	0	0,2±0,4	0,2±0,4	2,8±4,1
T6 _⊥	70-90	0,3±0,5	3,7±7,6	1,8±4,0	1,7±4,1
T6 _⊥	90-115	0	1,8±3,5	0	0,7±1,6

богатых углеводами средах, и биомассой спор были ниже (0,25–0,27), нежели между численностью микровицетов и биомассой мицелия (0,37–0,47). Возможно, оценка доли «живого» мицелия и «живых» спор при окрашивании препаратов для люминесцентной микроскопии флюоресцеин диацетатом [5] позволила бы провести более корректное сопоставление результатов прямого микроскопирования и учета численности грибов чашечным методом.

Численность бактерий в плоскобугристом торфянике и соответственно их биомасса на один-два порядка ниже по сравнению с торфяными почвами талых верховых болот [17]. В профиле мерзлотной торфяной почвы она варьирует в пределах от 1,25 до 5,02 млрд. кл./г почвы (табл. 2). Распределение прокариот в пределах торфяной толщи неравномерно: четко выделяются две зоны аккумуляции бактериальных клеток и, соответственно, их биомассы. Первая зона (5,02 млрд. кл./г почвы) приурочена к глубине 10–20 см от поверхности почвы, вторая (3,46–4,60 млрд. кл./г почвы) – к глубине 55–90 см. Минимальное количество клеток бактерий (1,57 млрд. кл./г почвы) отмечено в поверхностных слоях торфа (глубина 0–4 см), которые характеризовались на момент отбора проб минимальной влажностью, и в слоях торфа на глубине 20–55 см, представленных остатками сфагнов (1,25–1,95 млрд. кл./г почвы). Низкое содержание бактерий в этой части профиля может быть связано с ингибирующим действием фенольных соединений, накапливающихся в значительном количестве в сфагновом торфе и обладающих бактерицидным действием [6].

В верхней части СТС (0–30 см) основной вклад в структуру биомассы прокариот вносят бактериальные клетки с неповрежденной мембраной (живые клетки). На их долю приходится до 58–84% от общего числа клеток (рис. 4). Полученные нами данные сопоставимы с результатами оценки соотношения живых и мертвых клеток бактерий в верхних слоях торфа (до глубины 0–30 см) в верховых болотах таежной зоны, согласно которым в них на долю бактерий с неповрежденной мембраной приходится до 60–68% от общего числа клеток [6]. В надмерзлотных горизонтах (30–55 см) и в верхних слоях ММП (55–90 см) мерзлотной торфяной почвы преобладают бактериальные клетки с поврежденной клеточной мембраной (мертвые клетки бактерий). Они составляют больше половины общего числа клеток прокариот (56–66%). Профильное распределение численности живых клеток бактерий (рис. 4) коррелирует с их суммарной численностью (табл. 2) и характеризуется минимальными значениями в слоях сфагнового торфа (30–55 см). Наличие достаточно высокого количества живых клеток бактерий в мерзлой толще, сопоставимого по величине с верхними слоями СТС, подтверждает ранее полученные данные о том, что низкие температуры, складывающиеся в нижних слоях торфяных отложений болотных экосистем, не препятствуют сохранению жизнеспособных компонентов микробных комплексов [6, 16].

Результаты молекулярно-генетических исследований свидетельствуют о том, что численность

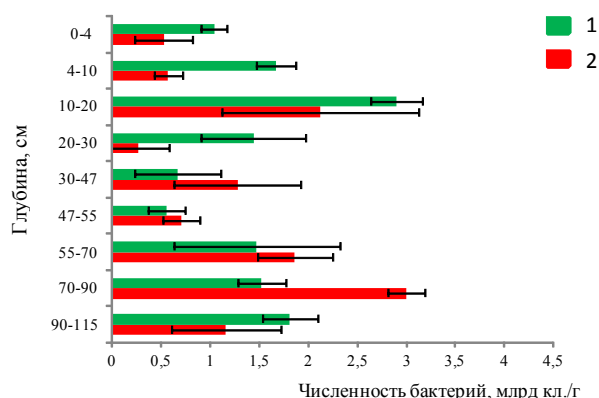


Рис. 4. Распределение числа клеток бактерий с неповрежденной (1) и поврежденной (2) мембраной в профиле торфяной мерзлотной почвы плоскобугристого болотного комплекса лесотундры.

Fig. 4. Distribution of the bacterial cells with an intact (1) and damaged (2) membrane in the profile of peat permafrost soil of the forest-tundra flat permafrost peatland.

бактерий в торфяных отложениях рассматриваемого плоскобугристого болота на два-три порядка превышает численность архей. Количество 16S рРНК генов в грамме сухого торфа в различных горизонтах СТС составило порядка 10^9 для бактерий и 10^5 – 10^7 для архей (рис. 5). В мерзлых слоях торфа (55–115 см) содержание генов прокариот заметно ниже. Оно составляет порядка 10^6 для бактерий и 10^4 для архей и практически не меняется в пределах исследованной мерзлой толщи профиля. Полученные в результате метагеномного анализа данные не противоречат результатам оценки численности бактерий люминесцентным методом в СТС, и на порядок меньше для мерзлых слоев торфа. Скорее всего, столь низкие значения содержания прокариотных генов в ММП, по данным количественной ПЦР, связаны с низкой экстрагируемостью ДНК из мерзлого торфа. По некоторым данным, выбор методики и набора реактивов может сильно влиять на степень экстракции ДНК из мерзлых образцов [18], что может привести к недооценке содержания микробных генов.

Прокариотный комплекс СТС представлен преимущественно филумами бактерий *Acidobacteria*, *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Planctomycetes*, *Proteobacteria* и *Verrucomicrobia* (рис. 6). Здесь доминируют *Acidobacteria*, к которым относятся 30–84% всех проанализированных последовательностей гена 16S рРНК. Преобладание филума *Acidobacteria* в бактериальных комплексах олиготрофных торфов отмечается и другими исследователями [1, 19, 20].

В мерзлых слоях торфа структура микробиома значительно отличается от таковой в СТС. Доля *Acidobacteria* на глубине 55–115 см не превышает 10% от всего прокариотного комплекса, выявленного в этой части профиля исследованного торфяного бугра. Кроме того, здесь велика численность бактерий филума *Firmicutes* (21–42%), обнаруживаются археи группы *Thaumarchaeota*. Не исключено, что большая часть микробного комплекса

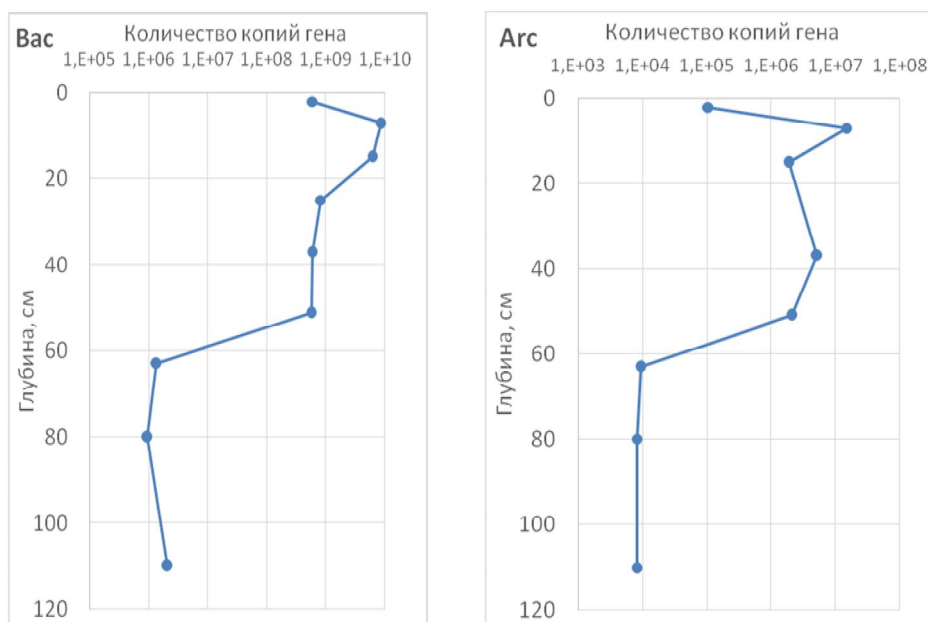


Рис. 5. Количество рибосомальных генов бактерий (Bac) и архей (Arc) в грамме сухого торфа различных горизонтов почвы торфяного бугра по данным количественной ПЦР (real-time PCR).
Fig. 5. The number of bacteria (Bac) and archaea (Arc) ribosomal genes per gram of dry peat in different horizons of permafrost peat soil according to quantitative PCR (real-time PCR).

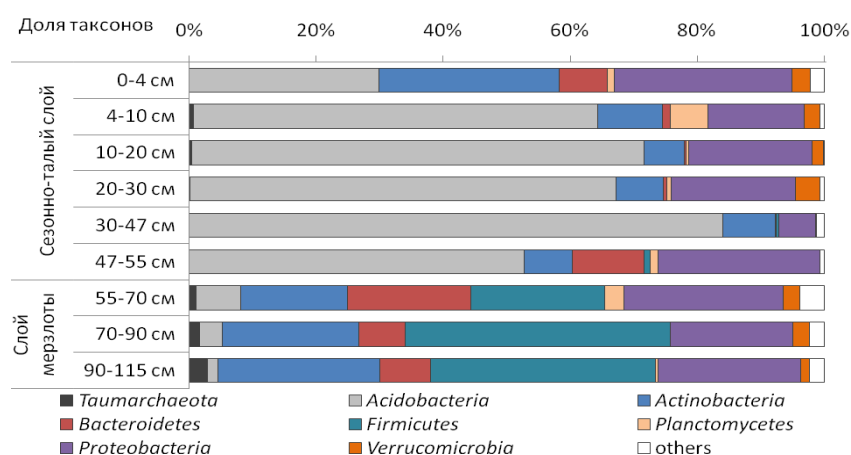


Рис. 6. Изменение структуры прокариотных сообществ в профиле торфяной мерзлотной почвы плоскобугристого торфяника лесотундры. Показаны филумы прокариот представленностью выше 1%.
Fig. 6. Changing the structure of prokaryotic communities in profile of permafrost peat soil of the forest-tundra flat permafrost peatland. Phyla of prokaryotes with representativity higher than 1% are shown.

мерзлого торфа в бугристых торфяниках лесотундры состоит из микроорганизмов, способных образовывать устойчивые к низким температурам покоящиеся формы. Этот вывод подтверждает высокая представленность в мерзлых слоях торфа спорообразующих бактерий филума *Firmicutes*.

Заключение

Таким образом, в результате проведенных комплексных исследований дана детальная характеристика сообществ почвенных микроорганизмов, функционирующих в сезонно-талых и мерзлых слоях торфяных отложений бугристых экосистем лесотундры. На примере плоскобугристого болотного комплекса, занимающего в долине р. Печора пло-

ские поверхности надпойменной террасы, отмечен неоднородный характер распределения микробной биомассы в границах СТС – ММП, обусловленный как различиями в составе торфа, так и спецификой их физико-химических свойств в различных горизонтах почвенного профиля. Оценены особенности филогенетической структуры прокариотного комплекса, населяющего верхнюю, ежегодно оттаивающую толщу торфяной почвы плоскобугристого болота (в пределах торфяного бугра), и его мерзлой толщи. Показано, что отрицательные температуры верхней части ММП (55–115 см) оказывают существенное влияние на микробные комплексы, обуславливая снижение численности микроскопических грибов, учитываемых на плотных питатель-

ных средах, снижение числа бактерий и архей, определяемых молекулярно-генетическими методами, изменение таксономической структуры прокариот за счет возрастания доли микроорганизмов, способных образовывать устойчивые к низким температурам покоящиеся формы (бактерии филума *Firmicutes*). В то же время присутствие в мерзлой толще торфяной почвы бактериальных клеток с неповрежденной мембраной, на долю которых приходится до 34–44% общего числа бактерий, учитываемых методом прямого микроскопирования, а также жизнеспособных спор и фрагментов грибного мицелия, обуславливает возможность их активного включения в процессы минерализации почвенного органического вещества (торфа) при изменении экологических условий, связанных как с природными, так и с антропогенными факторами в субарктическом регионе (потепление климата, снижение уровня мерзлоты, изменение температурного и водного режимов торфяных почв болотных экосистем).

Работа выполнена в рамках темы государственного задания Института биологии Коми НЦ УрО РАН «Пространственно-временные закономерности формирования торфяных почв на европейском Северо-Востоке России и их трансформации в условиях меняющегося климата и антропогенного воздействия» (Гр. 115020910065) при частичной финансовой поддержке проекта Комплексной программы УрО РАН №15-15-4-46 «Взаимосвязь биоразнообразия и биопродукционного потенциала наземных экосистем Европейской Арктики с особенностями формирования мерзлотных почв и динамическими аспектами их трансформации в современных условиях климата» и проекта ПРООН/ГЭФ 00059042.

Литература

1. Оценка бактериального разнообразия почв: эволюция подходов и методов / Т.Г.Добровольская, А.В.Головченко, Т.А.Панкратов, Л.В.Лысак, Д.Г.Звягинцев // Почвоведение. 2009. №10. С.1222–1232.
2. Определение физиологического состояния бактерий в почве с помощью люминесцентного красителя L 7012 / Л.В.Лысак, Е.В.Лапыгина, И.А.Конова, Д.Г.Звягинцев // Изв. РАН. Сер. биол. 2009. Т.36. №6. С. 750–754.
3. Распределение микроорганизмов в мерзлых грунтах/В.П.Мельников, В.В.Рогов, А.Н.Курчатова, А.В.Брушков, Г.И.Грива // Криосфера Земли. 2011. Т.XV. №4. С. 86–90.
4. Кондратьева Л.М., Фишер Н.К. Микробиологические исследования льдов рек Амур и Сунгари // Криосфера Земли. 2012. Т.XVI. №1. С.82–93.
5. Осадчая Г.Г., Тумель Н.В. Локальные ландшафты как индикаторы геоэкологической зональности (на примере Европейского Северо-Востока) // Криосфера Земли. 2012. Т. XVI. № 3. С. 62–71.
6. Функционирование микробных комплексов в верховых торфяниках – анализ причин медленной деструкции торфа. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 128 с.
7. Кизилова А.К., Сиринов А.А., Кравченко И.К. Микроорганизмы цикла метана в естественных торфяных почвах и гидрологических элементах осушенных торфяников // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т.13. №1(5). С. 1204–1207.
8. Алексеева Р.Н. Особенности современных болот бассейна р.Уса//Лесоведение. 2010. №3. С. 53–58.
9. Государственная почвенная карта СССР. Масштаб 1:1000000. Лист Q-39 (Нарьян-Мар) / Под ред. Е.Н. Ивановой, Е.Н. Рудневой, И.В. Забоевой / АН СССР. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева. 1977.
10. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: МГУ, 1991. 304 с.
11. Профильный анализ микробиомов сопряженных почв солонцового комплекса Прикаспийской низменности/ Т.И.Чернов, М.П.Лебедева, А.К.Тхакахова, О.В.Кутюкова // Почвоведение. 2017. № 1. С. 71–76.
12. Caporaso J.G., Kuczynski J., Stombaugh J. et al. QIIME allows analysis of high throughput community sequencing data // Nature methods. 2010. Vol. 7(5). P. 335–336.
13. Теория и практика химического анализа почв / Под ред. Л.А. Воробьевой. М.: ГЕОС, 2006. 400 с.
14. Пьявченко Н.И. Торфяные болота, их природное и хозяйственное значение. М.: Наука, 1985. 152 с.
15. Классификация почв России / Л.Л.Шишов, В.Д.Тонконогов, И.И.Лебедева, М.И.Герасимова. М.: Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 2004.
16. Головченко А.В., Тихонова Е.Ю., Звягинцев Д.Г. Численность, биомасса, структура и активность микробных комплексов низинных и верховых торфяников Западной Сибири // Микробиология. 2007. Т.76. №5. С.711–719.
17. Бактериальные комплексы верхового торфяника в условиях различного микрорельефа/ Т.Г.Добровольская, А.В.Головченко, А.В.Якушев, Е.Н.Юрченко, Н.А.Манучарова, И.Ю.Чернов // Почвоведение. 2017. №4. С.483–489.
18. Vishnivetskaya T.A., Layton A.C., Lau M.C.Y. et al. Commercial DNA extraction kits impact observed microbial community composition in permafrost samples//FEMS Microbiol. Ecol. Oxford University Press. 2014. 87(1). P. 217–230.
19. Serkebaeva Y. M., Kim Y., Liesack W., Dedys S. N. Pyrosequencing-Based Assessment of the Bacteria Diversity in Surface and Subsurface Peat Layers of a Northern Wetland, with Focus on Poorly Studied Phyla and Candidate Divisions // PLoS ONE. 2013. Vol. 8. I. 5.
20. Lin X., Green S., Tfaily M.M. et al. Microbial community structure and activity linked to contrasting biogeochemical gradients in bog and fen environments of the Glacial Lake Agassiz Peatland // Applied and environmental microbiology. 2012. Vol.78(19). P.7023–7031.

References

1. *Ocenka bakterial'nogo raznoobraziya pochv: ehvoluciya podhodov i metodov* [Evaluation of the bacterial diversity of soils: evolution of approaches and methods] / T.G.Dobrovolskaya, A.V.Golovchenko, T.A.Pankratov, L.V.Lysak, D.G.Zvyagintsev // *Pochvovedenie* [Soil science]. 2009. №10. P.1222-1232.
2. *Opredelenie fiziologicheskogo sostoyaniya bakterij v pochve s pomoshch'yu lyuminescentnogo krasitelya L 7012* [Determination of the physiological state of bacteria in soil by using a fluorescent dye L 7012] / L.V.Lysak, E.V.Lapygina, I.A.Konova, D.G.Zvyagintsev // *RAS Proc. Series Biology*. 2009. Vol. 36. № 6. P. 750-754.
3. *Raspredelenie mikroorganizmov v merzlyh gruntah* [The distribution of microorganisms in frozen ground] / V.P.Mel'nikov, V.V.Rogov, A.N.Kurchatova, A.V.Brushkov, G.I.Griva // *Kriosfera Zemli* [Cryosphere of the Earth]. 2011. Vol. XV. №4. P. 86-90.
4. *Kondratyeva L.M., Fisher N.K.* Mikrobiologicheskie issledovaniya l'dov rek Amur m Sungari [Microbiological studies of the ice of the rivers Amur and Sungari] // *Kriosfera Zemli* [Cryosphere of the Earth]. 2012. Vol.XVI. №1. P.82-93.
5. *Osadchaya G.G., Tumel' N.V.* Lokal'nye landshafty kak indikator geokriologicheskoy zonal'nosti (na primere Evropejskogo Severo-Vostoka) [Local landscapes as indicators of geocryological zoning (on the example of the European North-East)] // *Kriosfera Zemli* [Cryosphere of the Earth]. 2012. Vol. XVI. № 3. P. 62-71.
6. *Funkcionirovanie mikrobnih kompleksov v verkhovyh torfyanikah – analiz prichin medlennoj destrukcii torfa* [The functioning of microbial complexes in upland peatlands - analysis of the reasons for the slow decomposition of peat. Moscow: *Tovarishchestvo nauchnyh izdaniy KMK* [Partnership of sci. publications KMK], 2013. 128 p.
7. *Kizilova A.K., Sirin A.A., Kravchenko I.K.* Mikroorganizmy cikla metana v estestvennyh torfyanyh pochvah i gidrologicheskikh ehlementah osushennyh torfyanikov [Microorganisms of the methane cycle in natural peat soils and hydrolytic elements of drained peatlands] // *Proc. of Samara Sci. Centre, RAS*. 2011. Vol.13. №1(5). P. 1204-1207.
8. *Alekseeva R.N.* Osobennosti sovremennyh bolot bassejna r. Usa [The features of the modern marshes of the Usa river basin] // *Lesovedenie* [Forest science]. 2010. №3. P. 53-58.
9. *Gosudarstvennaya pochvennaya karta SSSR. Masshtab 1:1000000* [State soil map of the USSR. Scale 1 : 1000000]. List Q-39 (Naryan-Mar) / Eds. E.N. Ivanova, E.N. Rudneva, I.V. Zaboeva / *USSR Ac. Sci.* 1977.
10. *Metody pochvennoj mikrobiologii i biohimii* [Methods of soil microbiology and biochemistry] / Ed. D.G. Zvyagintseva. Moscow: Moscow State Univ., 1991. 304 p.
11. *Profil'nyj analiz mikrobiomov sopryazhennyh pochv soloncovogo kompleksa Prikaspijskoj nizmennosti* [Profile analysis of the microbiomes of conjugate soils of the solonetz complex of the Caspian lowland] / T.I.Chernov, M.P.Lebedeva, A.K.Tkhakhova, O.V.Kutovaya // *Pochvovedenie* [Soil science]. 2017. №1. P. 71-76.
12. *Caporaso J.G., Kuczynski J., Stombaugh J. et al.* QIIME allows analysis of high throughput community sequencing data // *Nature methods*. 2010. Vol. 7 (5). P. 335-336.
13. *Teoriya i praktika himicheskogo analiza pochv* [Theory and practice of chemical analysis of soils] / Ed. L.A. Vorobyeva. Moscow: GEOS, 2006. 400 p.
14. *Pyavchenko N.I.* Torfyanye bolota, ih prirodnoe i hozyajstvennoe znachenie [Peatlands, their natural and economic value]. Moscow: Nauka, 1985. 152 p.
15. *Klassifikaciya pochv Rossii* [Classification of soils of Russia] / L.L.Shishov, V.D.Tonkongo, I.I.Lebedeva, M.I.Gerasimova. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Inst., 2004.
16. *Golovchenko A.V., Tikhonova E.Yu., Zvyagintsev D.G.* Chislennost', biomassa, struktura i aktivnost' mikrobnih kompleksov nizinyh i verkhovyh torfyanikov Zapadnoj Sibiri [Abundance, biomass, structure and activity of microbial complexes of lowland and upland peatlands of Western Siberia] // *Microbiology*. 2007. Vol. 76. №5. P.711-719.
17. *Bakterial'nye komplekсы verhovogo torfyanika v usloviyah razlichnogo mikrorel'efa* [Bacterial complexes of upland peatland in different micro-relief] / T.G.Dobrovolskaya, A.V.Golovchenko, A.V.Yakushev, E.N.Yurchenko, N.A.Manucharova, I.Yu.Chernov. // *Pochvovedenie* [Soil science]. 2017. №4. P. 483-489.
18. *Vishnivetskaya T.A., Layton A.C., Lau M.C.Y et al.* Commercial DNA extraction kits impact observed microbial community composition in permafrost samples // *FEMS Microbiol. Ecol.* Oxford University Press. 2014. 87(1). P. 217-230.
19. *Serkebaeva Y.M., Kim Y., Liesack W., Dedys S. N.* Pyrosequencing-Based Assessment of the Bacteria Diversity in Surface and Subsurface Peat Layers of a Northern Wetland, with Focus on Poorly Studied Phyla and Candidate Divisions // *PLoS ONE*. 2013. Vol. 8. I. 5.
20. *Lin X., Green S., Tfaily M.M. et al.* Microbial community structure and activity linked to contrasting biogeochemical gradients in bog and fen environments of the Glacial Lake Agassiz Peatland, // *Applied and environmental microbiology*. 2012. Vol. 78(19). P. 7023-7031.

УДК 631.46:[591.5+591.9](211.7)

ЗООЭДАФОН ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИХ ТУНДР

А.А. ТАСКАЕВА, А.А. КОЛЕСНИКОВА, Т.Н. КОНАКОВА, А.А. КУДРИН

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
taskaeva@ib.komisc.ru*

Охарактеризовано разнообразие зооэдафона зональных растительных сообществ юго-восточной части Большеземельской тундры, как наименее изученной территории в составе восточно-европейских тундр. Численность нематод снижается, а микроартропод, напротив, повышается в ряду «крупноерниковая – мелкоерниковая – кустарничковая» тундры. Численность мезоэдафона оказалась почти в три раза выше в мелкоерниковой и кустарничковой тундрах относительно крупноерниковой тундры.

Ключевые слова: разнообразие, численность, микро- и мезоэдафон, крупноерниковая, мелкоерниковая и кустарничковая тундры

**A.A. TASKAEVA, A.A. KOLESNIKOVA, T.N. KONAKOVA, A.A. KUDRIN.
ZOOEDAPHON OF THE EAST-EUROPEAN TUNDRA**

The zoedaphon diversity of zonal plant communities of the south-eastern part of Bolshezemelskaya tundra as the least explored territory in the East-European tundra, is characterized. In large-bushy, small-bushy and shrub moss-lichen tundra 32 genera of nematodes, 60 species of springtails, 3 – earthworms, 1 – centipedes, 33 – ground beetles, 36 – rove beetles and 1-2 species of beetles from five families are registered. Small spiders (Aranei) and insects from orders Thysanoptera, Homoptera, Hymenoptera and Diptera are characterized by high density in the zoedaphon of the researched tundra. The density of meso- and macrofauna of the researched tundra is different. Opposite trends of density change are observed for soil mesofauna. The number of nematodes is reduced, and that of microarthropods, in contrast, is increased in the gradient "large-bushy – small-bushy – shrub moss-lichen tundra". The density of macrofauna is almost three times higher in small-shrub and shrub moss-lichen tundra than in large-bushy tundra. The original data on the diversity and abundance of soil zoocenoses of the researched area are included in the information system "Soil fauna of the Komi Republic".

Keywords: diversity, density, meso- and microfauna, large-bushy, small-bushy and shrub moss-lichen tundra

Введение

Фаунистические исследования арктической биоты России имеют 200-летнюю историю, но в последние три десятилетия наблюдается особенно интенсивное их развитие. Вместе с тем, инвентаризация некоторых групп организмов и отдельных регионов находятся в зачаточном состоянии. Восточно-европейские тундры относятся именно к той ключевой территории, где исследования по изучению почвенных беспозвоночных незначительны. К настоящему времени в рамках проекта ПРООН/ГЭФ - Минприроды России "Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России" оценено разнообразие важнейших групп почвенных беспозвоночных на территории Ненецкого автономного округа [1], однако неохваченной исследованиями осталась юго-восточная часть Большеземельской тундры. К тому же, результаты этих исследований не дают оценку разнообразия зооэдафона: отсутству-

ют данные по фауне почвенных нематод, не представлены материалы о численности и структуре населения микро- (нематод, коллембол) и мезоэдафона (дождевых червей, многоножек, жуужелиц, стафилинид). Однако эти комплексные исследования, проведенные в экосистемах бассейна р. Черная (НАО, типичные тундры) и в окрестностях Падимейских озер (НАО, южные тундры), выявили целый ряд характерных черт зооэдафона восточно-европейских тундр [2, 3].

В данной статье охарактеризованы разнообразие и численность зооэдафона тундр Воркутинского р-на Республики Коми, расположенных на юго-востоке исследуемого региона. Актуальность проведенных исследований обусловлена тем, что информация о зооэдафоне воркутинских тундр недостаточна и разрозненна [4–12]. Для восточно-европейских тундр известно примерно 350 видов крупных беспозвоночных, жизненный цикл которых полностью или частично проходит в мерзлотных почвах.

Зооэдафон восточно-европейских тундр – важный резервуар биологического разнообразия Арктики. Именно этому компоненту почвенной биоты принадлежит существенная роль в экосистемных функциях почвы. Согласно некоторым оценкам, почвенные животные составляют около 23% от всего разнообразия живых организмов на земле [13]. Наступление периода, обычно условно называемого «цифровой эпохой», открыло совершенно новые возможности для изучения биологического разнообразия почв [14].

Материал и методы

Исследования проведены в подзоне южных тундр (юго-восточная часть Большеземельской тундры, окрестности г. Воркута). Зональным типом растительных сообществ этой подзоны являются кустарниковые тундры, в которых господствуют *Betula nana* L., *Salix lanata* L., *Salix phylicifolia* L., *Salix glauca* L. Они образуют различные по составу и физиономическому облику крупно- и мелкоерниковые тундры, которым свойственна флористическая бедность и постоянство видового состава. В подзоне южных тундр также встречаются кустарничковые, кустарничково-моховые и кустарничково-мохово-лишайниковые тундры, приуроченные к возвышенным элементам рельефа с неблагоприятным гидротермическим режимом [15]. Район исследований относится к атлантико-арктической климатической области с умеренно континентальным климатом и характеризуется распространением преимущественно сплошной многолетней мерзлоты, которая усиливает суровость климатических условий [16].

Количественные учеты почвенных беспозвоночных проведены в июле 2015 и августе 2016 гг. в трех биотопах: крупноерниковой кустарничково-моховой тундре (КУ-1; 67°31' с.ш., 64°08' в.д.), мелкоерниковой кустарничково-моховой (КУ-2; 67°25' с.ш., 63°50' в.д.) и кустарничковой мохово-лишайниковой тундре (КУ-3; 67°26' с.ш., 63°48' в.д.).

Первый участок (КУ-1) занимает вершину водораздельной гряды Нерусовой-мусюр. В кустарниковом ярусе господствует *Betula nana* L., содоминантами выступают *Salix lanata* L., *Salix phylicifolia* L., *Salix glauca* L. Сомкнутость кустарникового яруса – 0,5–0,7 м, высота – 0,7–1,0 м. Кустарничковый ярус ясно выражен, хотя и разрежен, состоит преимущественно из *Empetrum hermafroditum* (Lange) Hagerup, *Vaccinium vitis-idaea* L., *Vaccinium uliginosum* L. Из травянистых видов можно отметить *Carex arctisibirica* (Jurtz.) Czer., *Carex globularis* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Solidago virgaurea* L., *Euphrasia frigida* Pugsl., *Festuca ovina* L., *Veratrum lobelianum* Bernh. Моховой покров почти сплошной, состоит главным образом из комплекса зеленых мхов (рис. 1А).

Второй участок (КУ-2) расположен в долине р. Воркута в пределах второй надпойменной террасы, пологой наклонной в сторону русла реки. По видовому составу растений данный участок близок к участку КУ-1. Кустарничковый ярус также образует *Betula nana* при участии *Salix lanata* и *Salix phylicifo-*



А



Б



В

Рис. 1. Исследуемые биотопы: крупноерниковая кустарничково-моховая тундра (КУ-1, А), мелкоерниковая кустарничковая тундра (КУ-2, Б), кустарничковая мохово-лишайниковая тундра (КУ-3, В).
Fig.1. The researched plots: large-bushy shrub-moss tundra (KU-1, A), small-bushy shrub tundra (KU-2, B), dwarf shrub moss-lichen tundra (KU-3, C).

lia, однако вклад последних существенно менее выражен по сравнению с участком КУ-1. Сомкнутость кустарникового яруса – 0,6–0,8, его высота – 0,5–0,7 м. Кустарничковый ярус разреженный, со-

стоит преимущественно из *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum decumbens* (Ait.) Lodd. ex Staud., *Empetrum hermafroditum*. Травянистые виды немногочисленны: *Carex arctisibirica*, *Chamaenerion angustifolium*, *Solidago virgaurea*, *Pedicularis lapponica* L. В сообществе присутствуют также виды, характерные для влажных местообитаний, такие как *Rubus chamaemorus* L. и *Petasites frigidus* (L.) Fries. Моховой покров практически сплошной, состоит главным образом из *Hylocomium proliferum* (Brid.) Lindb, отмечены также политриховые мхи. На бугорках преимущественно небольшими пятнами встречаются кустики и листоватые лишайники, в микропонижениях – пятна сфагновых мхов, достигающих 10% общего проективного покрытия (ОПП) (рис. 1Б).

Третий участок (КУ-3) располагается на относительно выравненной первой надпойменной террасе р.Воркута. В отличие от сообществ, расположенных выше по рельефу (КУ-1 и КУ-2), здесь отсутствует сомкнутый кустарниковый ярус. Высота присутствующих отдельных экземпляров *Betula nana* не превышает 0,2–0,3 м. В сообществе несколько содоминантов, в основном это кустарнички *Vaccinium uliginosum*, *Arctous alpina* (L.) Niedz., *Vaccinium vitis-idaea*. Из трав обильны *Carex arctisibirica*, *Eriophorum vaginatum* L., *E. scheuchzeri* Норре, *Calamagrostis nrglecta* (Ehrh.) Gaerth. ОПП кустарничково-травянистого яруса – 40–50%. Мохово-лишайниковый покров сплошной. До 80% поверхности покрывают зеленые и сфагновые мхи. Лишайники, представленные в основном из родов *Cetraria*, *Cladonia* и *Cladonia*, располагаются рассеянно, однако в целом занимают до 30% поверхности (рис. 1В).

Для учета нематод было отобрано 60 почвенных образцов размером 5х5х5 см. На каждом исследуемом участке пробы отбирали в 10-кратной повторности дважды за период исследования. Экстракцию нематод из почвенных проб осуществляли при помощи модифицированного метода Бермана с экспозицией 48 час, фиксацию материала проводили 4%-ным формалином. Для просветления и последующего определения нематод переводили из водно-глицериновой смеси в чистый глицерин с последующим изготовлением постоянных препаратов. Для выявления таксономического состава нематод проанализировали не менее 100 экз. из каждой пробы, а полученные данные экстраполировали на всю пробу в целом. Численность нематод выражали в экз./100 г сухой почвы. Идентификацию нематод проводили до рода, используя определители [17, 18].

Для учета коллембол было отобрано 105 почвенных образцов размером 10х10х7 см. На каждом исследуемом участке отбирали по 25 почвенных образцов в июле 2015 г., по 10 проб – в августе 2016 г. Экстракцию ногохвосток проводили с помощью воронок Тулльгрена до полного иссушения субстрата. Для идентификации более 30 тыс. экземпляров коллембол использовали определители [19–21].

Для учета крупных беспозвоночных было отобрано 105 почвенных образцов размером 10х10х7 см. Отбор проб на каждом участке в 2015 и

2016 гг. выполнен аналогично учету коллембол. После ручного разбора проб проводили выгонку беспозвоночных на эклекторах для более полного выявления состава мезофауны, в итоге было учтено примерно 1000 экз. беспозвоночных из разных таксонов. До вида из крупных почвенных беспозвоночных идентифицировали дождевых червей, многоножек, жесткокрылых с использованием определителей [22–24].

Разнообразие почвенных беспозвоночных оценивали с помощью индекса Шеннона (H), индекса доминирования Бергера-Паркера (d). Классы доминирования беспозвоночных выделяли по шкале Энгельмана [25]. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы PAST 3.0. Различия таксономической структуры почвенных нематод и коллембол на исследованных участках определяли при помощи метода главных компонент (PCA) на основе относительного обилия таксонов.

Разнообразие зооэдафона

Нематоды (Nematoda). В исследуемом районе обнаружено 32 рода почвенных нематод. Наибольшее количество родов (30) выявлено в мелкоерниковой тундре (КУ-2), наименьшее их число (19) зарегистрировано в кустарничковой тундре (КУ-3). Количество родов нематод в пробе в крупноерниковой тундре (КУ-1) оказалось выше, чем на участке КУ-3, и ниже, чем на участке КУ-2 (табл. 1). Такие количественные характеристики соответствуют данным, полученным в других северных регионах. В различных растительных ассоциациях провинции Манитоба (Канада) и в окрестностях Абиско (Швеция) выявлено по 34 рода [26], на Таймырском п-ове от 11 до 43 родов [27,28]. Нематоды рассмотренных тундр представлены пятью трофическими группами. Наибольшее относительное обилие во всех биотопах характерно для бактериотрофов и микотрофов (по 30–40%). Доля других трофических групп несколько отличалась в зависимости от исследуемого участка. Например, относительное обилие паразитических нематод в ерниковых тундрах (КУ-1 и КУ-2) варьировала от 7 до 12%, тогда как в кустарничковой тундре (КУ-3) их доля была незначительна. Структура доминирования несколько отличается между исследованными растительными ассоциациями. Так, в крупноерниковой тундре (КУ-1) отмечено высокое относительное обилие рода *Heterodera* (10,6%), в мелкоерниковой тундре (КУ-2) его доля составляет лишь 2,2%, а в кустарничковой тундре (КУ-3) этот род вовсе отсутствует. Род *Acrobeloides* имеет высокое относительное обилие в ерниковых тундрах (КУ-1 и КУ-2), тогда как на участке КУ-3 практически не встречается. Индексы Шеннона и Бергера-Паркера, рассчитанные для сообществ нематод, не выявили существенных отличий в разнообразии почвенных нематоценозов крупноерниковой (КУ-1), мелкоерниковой (КУ-2) и кустарничковой (КУ-3) тундр. Однако ординация методом главных компонент (PCA) указала на яв-

Таблица 1
Характеристика сообществ почвенных нематод исследованных биотопов

Table 1
Characteristics of communities of soil nematodes of the studied biotopes

Параметр	Биотоп		
	КУ-1	КУ-2	КУ-3
Трофические группы, %			
Бактериотрофы	36,0	44,6	38,1
Микотрофы	43,1	29,9	29,3
Хищники	1,5	3,6	7,7
Всеядные	6,3	14,4	23,2
Паразиты	12,8	6,9	0,8
Доминирующие рода, %			
<i>Aphelenchoides</i>	11,2	9,1	10,1
<i>Filenchus</i>	31,9	20,5	18,0
<i>Eudorylaimus</i>	6,1	14,4	24,0
<i>Teratocephalus</i>	5,3	3,3	6,7
<i>Plectus</i>	12,1	14,8	26,5
<i>Acroboloides</i>	15,7	18,6	0,3
<i>Heterodera</i>	10,6	2,2	0,0
Родовое богатство, S	25	30	19
Число родов на пробу	9,3±0,5	10,2±0,6	7,8±0,3
Численность, экз./100 г	10171±2133	6183±1193	3809±590
Индекс Шеннона, H	1,58±0,06	1,78±0,07	1,60±0,05
Индекс Бергера-Паркера, d	0,44±0,03	0,36±0,02	0,38±0,02

Примечание: Биотоп – крупноерниковая кустарничково-моховая тундра (КУ-1), мелкоерниковая кустарничково-моховая тундра (КУ-2), кустарничковая мохово-лишайниковая тундра (КУ-3).

Note: Biotope – large-bushy shrub-moss tundra (KY-1), small-bushy shrub-moss tundra (KY-2), shrub moss-lichen tundra (KY-3)

ное отличие таксономической структуры нематод кустарничковой тундры (КУ-3) от ерниковых сообществ КУ-1 и КУ-2 (рис. 2).

Ногохвостки (Collembola). В исследуемом районе более половины видового состава этой группы приходится на представителей семейств Isotomidae и Onychiuridae (табл. 2). Это характерная черта фауны коллембол всего Субарктического пояса [8]. Традиционно для тундровых сообществ

Таблица 2
Характеристика сообществ коллембол исследованных биотопов

Table 2
Characteristics of communities of springtails of the studied biotopes

Параметр	Биотоп		
	КУ-1	КУ-2	КУ-3
Семейство, число видов			
Tullbergiidae	0	0	1
Onychiuridae	4	7	5
Hypogastruridae	3	3	3
Neaturidae	3	6	8
Odontellidae	0	1	0
Isotomidae	13	17	17
Tomoceridae	1	1	1
Entomobryidae	4	3	3
Neelidae	1	1	1
Sminthuridae	1	1	0
Katiannidae	1	0	1
Arrhopallitidae	1	1	1
Bourletellidae	0	1	0
Доминирующие виды, %			
<i>Protaphorura subarctica</i> (Martynova, 1976)	–	21,1	13,1
<i>Desoria tshernovi</i> (Martynova, 1974)	17,8	+	+
<i>Folsomia palaeartica</i> Potapov et Babenko, 2000	20,3	+	–
<i>F. quadrioculata</i> (Tullberg, 1871)	5,7	18,1	30,3
<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer, 1896)	14,1	6,3	2,2
<i>Tetracanthella wahlgreni</i> Axelson 1907	+	18,7	14,0
Видовое богатство, S	32	42	41
Численность, тыс. экз./м ²	11,8±1,6	28,8±2,4	41,2±6,4
Индекс Шеннона, H	2,38±0,08	2,31±0,06	2,38±0,08
Индекс Бергера-Паркера, d	0,20±0,01	0,21±0,02	0,30±0,06

Условные обозначения биотопов те же, что и в таблице 1.

Conditional designations are the same as in Table 1.

«+» означает, что относительное обилие вида менее 1%, «–» означает, что вид отсутствует.

“+” – relative abundance of species less than 1%, “–” – the species is absent.

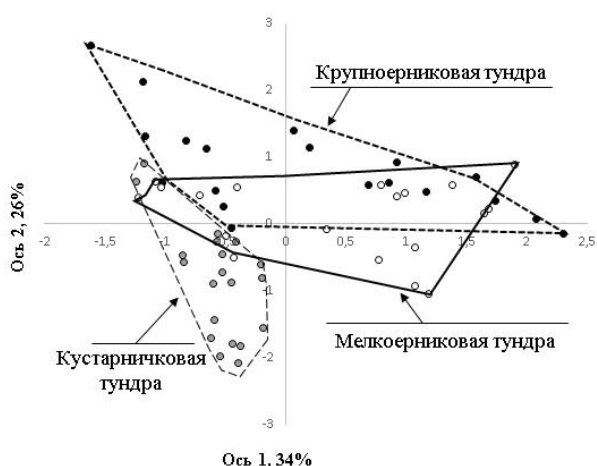


Рис. 2. Ординация методом главных компонент таксономической структуры почвенных нематод в исследованных биотопах.

Fig. 2. Ordination of taxonomic structure of nematodes on the researched plots by Principal Component Analysis (PCA).

самые низкие показатели видового богатства имеют семейства из подотряда Symphypleona: Neelidae, Sminthuridae, Katiannidae, Arrhopallitidae и Bourletellidae. Рода *Folsomia*, *Desoria* и *Protaphorura* содержат в своем составе восемь, шесть и пять видов соответственно, оставшиеся 32 рода насчитывают по одному-три вида и представляют в совокупности 68% видового спектра локальной фауны. Три вида *Pseudachorutes sibiricus* Rusek, 1991, *Desoria violacea* (Tullberg, 1876), *Pseudisotoma sensibilis* (Tullberg, 1876) впервые отмечены в Воркутинском р-не Республики Коми. С учетом данных литературы, фауна ногохвосток южных тундр Республики Коми включает 81 вид. Данное значение выше или сравнимо с другими локалитетами Большеземельской тундры, что обусловлено многолетними сборами. Так, в районе Падимейских озер, бассейна р. Черная, Хайпудырской, Паханченской и Болванской губы с большим разнообразием биотопов за один год отмечено 45, 75, 69, 90 и 85 видов соответственно [2, 3, 8]. Наши результаты свидетельствуют и об обедненности изученной фауны, так как в тундровых ландшафтах Кольского п-ова и о-ва

Долгий зарегистрировано 104 и 103 вида соответственно [29]. На основании данного небольшого сравнения можно заключить, что фауна исследуемого района выявлена достаточно полно. Однако не менее двух десятков видов отмечены только в трех из 105 количественных проб. В результате, с учетом поправки Чжао [30] потенциальное число видов выше 97, и данная величина вполне реалистична при условии исследования не только тундр, но и луговых сообществ в окрестностях г. Воркута. Ценоотические группировки коллембол исследуемых участков характеризуются обычным для однократного учета уровнем видового богатства (от 26 до 37 видов, медиана 29). Наиболее разнообразно население ногохвосток мелкоерниковой (КУ-2) и кустарничковой (КУ-3) тундр (табл. 2). Сравнение видового богатства коллембол различных локалитетов выявило схожую картину: для лесных экосистем Республики Коми и Архангельской области, тундровых ландшафтов Кольского п-ова и Ненецкого автономного округа отмечен тот же уровень числа видов [8, 31, 32], соответствующие показатели для южных тундр Средней Сибири чуть выше [29]. Все изученные группировки ногохвосток отличаются повышенной относительной плотностью трех видов, не превышающих уровень эудоминирования. На уровне доминантов сходны только участки КУ-2 и КУ-3, где высокой численности достигают виды *F. quadrioculata*, *P. subarctica* и *T. wahlgreni*. Более специфично население коллембол крупноерниковой тундры с преобладанием *F. palaeoarctica*, *D. tshernovi*, *I. minor*. В соответствии с высоким сходством доминантов участков КУ-2 и КУ-3 большинство анализируемых образцов образуют при многомерном шкалировании широко перекрывающуюся единую общность (рис.3). Но население коллембол

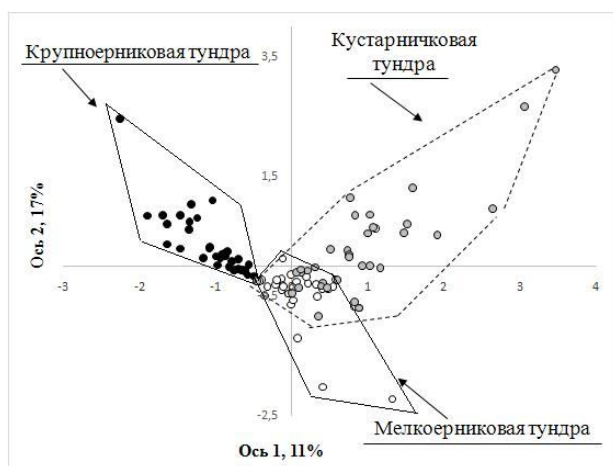


Рис. 3. Ординация методом главных компонент таксономической структуры коллембол в исследованных биотопах.

Fig. 3. Ordination of taxonomic structure of Collembola on the researched plots by Principal Component Analysis (PCA).

крупноерниковой тундры вычленяется довольно четко, что не совсем закономерно. Общей особенностью изученных сообществ с кустарничковыми тундрами Кольского п-ова и Таймыра является вы-

сокая полиотопность массовых видов. В результате доминантами практически всех группировок являются одни и те же виды, а сами группировки весьма похожи. Таким образом, коллемболам исследуемого района свойственны относительная бедность локальной фауны, доминирование немногих массовых видов и высокое сходство населения зональных тундр (КУ-1, КУ-2, КУ-3).

Дождевые черви (Lumbricidae). В исследованных биотопах отмечено три вида люмбрицид. В крупноерниковой тундре обнаружено два вида *Eisenia nordenskioldi nordenskioldi* (Eisen, 1879) и *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843) с общей численностью 3,2 экз./м², в мелкоерниковой тундре – *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826), 1,6 экз./м², в кустарничковой тундре – *E. nordenskioldi nordenskioldi*, 1,6 экз./м². Виды *E. nordenskioldi nordenskioldi* и *D. octaedra* обладают очень высокой холодоустойчивостью и способны выживать в экстремальных условиях разного рода [33, 34], а вид *L. rubellus* имеет высокую экологическую потенцию к освоению различных местообитаний с широкой амплитудой гидротермических условий и различной ресурсной базой [35].

Многоножки (Lithobiidae). В окрестностях г. Воркута зарегистрирован только один вид *Lithobius curtipes* (C.L. Koch, 1847). Он часто является единственным регистрируемым представителем этого семейства в северных провинциях европейской части России, распространен до арктических тундр [36]. Численность данного вида снижается в ряду «крупноерниковая (11,2 экз./м²) – мелкоерниковая (4,8 экз./м²) – кустарничковая (1,6 экз./м²)» тундра.

Жужелицы (Carabidae). В исследуемом районе представлены 33 видами, что составляет около 25% от общего числа видов, известных для южных тундр европейского Северо-Востока России. Наибольшим видовым богатством отличаются рода *Carabus*, *Pterostichus*, *Bembidion*. К массовым видам относятся *Carabus truncaticollis* (Eschscholtz, 1833), *Pterostichus vermiculosus* (Ménétriér, 1851), *Curtonotus alpinus* (Paykull, 1790), которые в тундровой зоне заселяют зональные и интразональные местообитания. Вид *Dyschirius arenosus* (Stephens, 1827), который в Арктике распространен не далее южных пределов тундры, чаще до лесотундры, для Большеземельской тундры приводится по единичным находкам, отмечен в кустарничковой тундре (КУ-3). На этом же участке обнаружены *Notiophilus aquaticus* (Linnaeus, 1758) и *C. truncaticollis*. В мелкоерниковой тундре (КУ-2) доминируют жужелицы родов *Dyschirius*, *Pterostichus*, *Calathus*, а в крупноерниковой (КУ-1) – жуки родов *Amara* и *Curtonotus*. Периодически в рассмотренных биотопах регистрируется *Carabus nitens* (Linnaeus, 1758), включенный в Красную книгу Республики Коми [37]. Самыми богатыми по числу видов являются группировки жужелиц мелкоерниковой (КУ-2) и кустарничковой (КУ-3) тундр, где отмечены и высокие показатели их уловистости [11]. Численность личинок и имаго жужелиц также выше на участках КУ-2 (11,2 экз./м²) и КУ-3 (17,6 экз./м²), чем на КУ-1 (6,4 экз./м²).

Стафилиниды (Staphylinidae). В исследуемом районе зарегистрировано 36 видов. Харак-

терно численное преобладание родов *Atheta*, *Eucnecosum*, *Olophrum*, *Acidota*, что является специфической чертой локальных стафилинидофаун восточно-европейских тундр. Доминантные виды *Eucnecosum brunnescens* (J. Sahlberg, 1871), *E. brachypterum* (Gravenhorst, 1802), *Olophrum boreale* (Paykull, 1792), *Atheta brunneipennis* (Thomson, 1852) выявлены на всех рассматриваемых участках (КУ-1, КУ-2, КУ-3), *Acidota crenata* (Fabricius, 1792) характерен для мелкоерниковой тундры (КУ-2), *Atheta subplana* (J. Sahlberg, 1880) и *A. aeneipennis* (Thomson, 1856) – для кустарничковой тундры (КУ-3). Численность стафилинид возрастает в ряду «крупноерниковая (8.0 экз./м²) – мелкоерниковая (17.6 экз./м²) – кустарничковая (19.2 экз./м²)» тундры.

Другие таксономические группы мезоэдафона. Учтены личинки жуков из семейств *Birrhidae*, *Cantharidae*, *Curculionidae*, *Coccinellidae*, *Chrysomelidae*, которые трудно идентифицируются до вида, при этом могут иметь значительную численность (особенно *Cantharidae*) в составе мезоэдафона. Еще большее значение в тундрах имеют почвенные личинки отряда *Diptera*, которые многочисленны в почвах рассмотренных биотопов. Мелкие пауки (*Aranei*) и насекомые отрядов *Thysanoptera*, *Homoptera* (*Coccidae*), *Hymenoptera* (на личиночной стадии) могут отличаться высокой численностью в составе зооэдафона исследуемых тундр. В целом, мезоэдафон рассмотренных биотопов характеризуется значимым сходством (по индексу Чекановско-Сьеренсена более 60–70%) и высоким разнообразием (табл. 3). Снижение индекса Шеннона и возрастание индекса Бергера-Паркера для мезофауны мелкоерниковой тундры (КУ-2) объясняется супердоминированием личинок двукрылых.

Таблица 3

Характеристика сообществ крупных беспозвоночных исследованных биотопов
Table 3
Characteristics of communities of large invertebrates of the studied biotopes

Таксон	Биотоп		
	КУ-1	КУ-2	КУ-3
<i>Lumbricidae</i>	2,8	0,4	0,4
<i>Aranei</i>	12,2	1,8	6,4
<i>Lithobiidae</i>	9,6	1,2	0,4
<i>Staphylinidae</i> , larvae+imago	7,2	3,8	4,8
<i>Carabidae</i> , larvae+imago	5,6	2,6	4,4
<i>Birrhidae</i> , larvae	5,6	0,4	0,4
<i>Cantharidae</i> , larvae	4,2	0,8	12,8
<i>Coleoptera</i> др., larvae+imago	8,4	0,8	0,4
<i>Diptera</i> , larvae	23,4	82,0	55,2
<i>Homoptera</i>	18,2	4,2	12,8
<i>Thysanoptera</i>	1,4	0,4	1,2
<i>Hymenoptera</i> , larvae	1,4	1,6	0,8
Численность, экз./м ²	105,6±20,1	488,0±140,0	476,8±64,2
Индекс Шеннона, H	2,15±0,06	0,79±0,02	1,44±0,04
Индекс Бергера-Паркера, d	0,25±0,01	0,83±0,04	0,57±0,02

Условные обозначения биотопов те же, что и в таблице 1.

Полужирным шрифтом выделено относительное обилие (%) доминантных групп.

Conditional designations are the same as in Table 1. Bold denotes the relative abundance (%) of dominant groups.

Численность зооэдафона

В крупноерниковой кустарничково-моховой тундре численность нематод равна 10171±2133 экз./100 г, более половины от общей численности относилась к микотрофам, значительным количеством представлены бактериотрофы, лишь десятую часть образовали хищники, паразиты и всеядные нематоды. Численность микроартропод на участке КУ-1 составила 25,3±3,5 тыс. экз./м², 57% от общей численности приходится на орибатид, 39 – на коллембол, лишь 4% – на мезостигматических клещей. Общая численность мезофауны – 105,6±20,1 экз./м², половина крупных беспозвоночных представлена зоофагами (*Aranei*, *Lithobiidae*, личинки и имаго *Coleoptera*), по 25% от общей численности приходится на сапрофагов (*Lumbricidae*, личинки *Diptera*) и фитофагов (*Homoptera*).

В мелкоерниковой кустарничково-моховой тундре численность нематод равнялась 6183±1193 экз./100 г, доминировали бактериотрофы, пятая часть относится к микотрофам, 15% от численности составили хищники, паразиты и всеядные нематоды. Численность микроартропод на участке КУ-2 составила 64,7±6,1 тыс. экз./м², причем соотношение этого показателя в группах оказалось таким же, как и на участке КУ-1. Общая численность мезофауны (488±140 экз./м²) в мелкоерниковой тундре была выше относительно крупноерниковой тундры почти в 4,5 раза. При этом выросла численность сапрофагов (за счет личинок двукрылых), доля которых в составе мезофауны равнялась 85%. Еще 10% от общей численности мезофауны составили зоофаги и лишь 5% – фитофаги.

В кустарничковой мохово-лишайниковой тундре численность нематод (3809±590 экз./100 г) была почти в два раза ниже, чем в мелкоерниковой тундре. Также больше оказалось бактериотрофов (38%), более 20% от численности пришлось на микотрофов и всеядных нематод, лишь около 7 и 1% осталось на хищников и паразитических нематод. Общая численность микроартропод на участке КУ-3 оказалась самой высокой (103,4±16,1 тыс. экз./м²), соотношение таксономических групп в составе микрофауны аналогично таковому на участках КУ-1 и КУ-2. Общая численность мезофауны в кустарничковой тундре составила 476,8±64,2 экз./м², соотношение трофических групп существенно не отличалось от структуры мезофауны в мелкоерниковой тундре.

Таким образом, изменение численности рассмотренных групп зооэдафона в исследованных биотопах оказалось различным. Для микроэдафона выявлены противоположные тенденции: численность нематод снижается, а микроартропод, напротив, повышается в ряду «крупноерниковая (КУ-1) – мелкоерниковая (КУ-2) – кустарничковая (КУ-3)» тундры. Численность мезоэдафона оказалась почти в три раза выше на участках КУ-2 и КУ-3 относительно участка КУ-1.

Информационная система (ИС) «Почвенная фауна Республики Коми». Она представляет собой развивающуюся систему, отражающую состояние изученности зооэдафона в региональном

масштабе. ИС содержит 13 справочников, находящихся во взаимосвязи между собой. Система позволяет формировать характеристику и оценку разнообразия модельных групп почвенных беспозвоночных, хранить и обрабатывать данные о численности зооэдафона отдельных географических выделов и пунктов. Оригинальные данные о разнообразии и численности почвенных зооценозов Воркутинского района Республики Коми включены в эту систему.

Заключение

Животное население почв, среди которого одно из важнейших мест занимают нематоды, микроартроподы и крупные беспозвоночные, в экстремальных климатических условиях Арктики сосредоточено в небольшом по мощности органо-аккумулятивном слое и практически не распространяется за его пределы в минеральные горизонты. Таксономическое разнообразие почвенных беспозвоночных восточно-европейских тундр выявлено достаточно хорошо и включает 45 родов нематод, 192 вида коллембол, 4 – дождевых червей, 2 – многоножек, 150 – жуков, 74 – стафилинид и еще 39 видов жуков из девяти семейств [1–3, 8]. В рассмотренных крупноерниковой, мелкоерниковой и кустарничковой тундрах отмечено 32 рода нематод, 60 видов коллембол, 3 – дождевых червей, 1 – многоножек, 33 – жуков, 36 – стафилинид и еще по 1–2 вида жуков из пяти семейств.

Наиболее благоприятные условия для существования нематод на исследуемых участках складываются в крупноерниковой тундре. Но нематоценозы с максимальными показателями разнообразия и численности в условиях тундровой зоны приурочены к луговым растительным ассоциациям [27]. Доминирование нематод из группы бактериотрофов предполагает высокое значение бактериального энергетического канала в почвенных пищевых сетях исследованных биотопов, а преобладание микотрофов означает включение биомассы микроскопических грибов в трофические цепи с участием почвенных беспозвоночных. В отличие от сообществ нематод, группировки коллембол наиболее разнообразны в зональных тундрах, чем в луговых ассоциациях, причем максимальная численность ногохвосток зарегистрирована в кустарничковой тундре. Высокая численность мезоэдафона отмечена в мелкоерниковой и кустарничковой тундрах, а сами комплексы крупных почвенных беспозвоночных рассмотренных зональных тундр характеризуются высоким сходством и одинаковым разнообразием. Но значительная биогенность аллювиальных почв обуславливает высокий уровень инвентаризационного разнообразия мезоэдафона на пойменных лугах в условиях тундровой зоны [6].

Авторы выражают признательность Е.М.Лаптевой, Ю.А.Холопову, Е.М.Перминовой, А.А.Рудь, Е.А.Мандрик, Г.Л.Накулу за помощь при отборе и обработке проб, а также А.Н.Панюкову за описание участков.

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме «Животный мир европейского Северо-Востока России в условиях хозяйственного освоения и изменения окружающей среды», гос. регистрации №115012860088. Данные о видах включены в информационную систему «Почвенная фауна Республики Коми», разработка которой поддержана грантом правительства Республики Коми и РФФИ №16-44-110989 p_a.

Литература

1. *Изученность биоты Ненецкого автономного округа: аналитический обзор* / О.Л.Макарова, В.В.Рожнов, И.А.Лавриненко, В.Ю.Разживин, О.В.Лавриненко, В.В.Ануфриев, А.Б.Бабенко, П.М.Глазов, А.А.Колесникова, Н.В.Матвеева, С.В.Пестов, О.Б.Покровская, А.В.Танасевич, А.Г.Татаринев // Комплексные исследования природы Шпицбергена и прилегающего шельфа: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Мурманск, 2016. С. 240–248.
2. *Конакова Т.Н., Колесникова А.А., Таскаева А.А., Накул Г.Л.* Разнообразие почвенных беспозвоночных бассейна р.Черная (Большеземельская тундра, Ненецкий автономный округ) // Евразийский энтомологический журнал. 2017. № 16 (1). С. 88–98.
3. *Таскаева А.А., Кудрин А.А., Конакова Т.Н., Колесникова А.А.* Разнообразие почвенных беспозвоночных окрестностей Падимейских озер (Большеземельская тундра) // Евразийский энтомологический журнал. 2015. № 14 (5). С. 480–488.
4. *Гагарин В.Г.* Пресноводные нематоды европейской части СССР. Л.: Наука, 1981. 248 с.
5. *Козловская Л.С.* К характеристике почвенной фауны Большеземельской тундры // Труды ДАН СССР. 1955. Т. 104. Вып. 3. С. 1017–1018.
6. *Колесникова А.А., Мелехина Е.Н., Таскаева А.А.* Почвенные беспозвоночные в субарктических тундрах европейской части России // Север: арктический вектор социально-экологических исследований. Сыктывкар, 2008. С. 295–315.
7. *Состояние арктических и субарктических почв на период Международного полярного года/С.В.Горячкин, Д.А.Гиличинский, С.В.Губин, Е.М.Лаптева, А.В.Лупачев, Д.Г.Федоров-Давыдов, Э.П.Зазовская, Г.Г.Мажитова, Н.С.Мергелов, Ю.А.Виноградова, Е.Н.Мелехина, А.А.Таскаева* // Полярная криосфера воды и суши. М.: Paulsen, 2011. С. 193–217.
8. *Babenko A.B., Potapov M.B., Taskaeva A.A.* The Collembola fauna of the East-European tundra // Russian Entomological Journal. 2017. 26(1). P. 1–30.
9. *Козловская Л.С.* Сравнительная характеристика почвенной фауны в заполярной части бассейна Усы // Труды Института леса. М., 1957. Т. 37. С. 165–177.
10. *Седых К.Ф.* Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные. Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1974. 192 с.

11. *Конакова Т.Н., Колесникова А.А.* Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) южных тундр (окрестности г. Воркуты, Республика Коми) // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана [Электронный ресурс]: тезисы докладов. Сыктывкар: Издательство ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2017. С. 162. Режим доступа: <https://ib.komisc.ru/add/conf/tundra>.
12. *Колесникова А.А., Долгин М.М., Акулова Л.И.* Распространение дождевых червей на севере Республики Коми // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана [Электронный ресурс]: тезисы докладов. Сыктывкар: Издательство ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2017. С. 160–161. Режим доступа: <https://ib.komisc.ru/add/conf/tundra>.
13. *Decaëns T., Jiménez J.J., Gioia C., Measey G.J., Lavelle P.* The values of soil animals for conservation biology // *European Journal of Soil Biology*. 2006. Vol. 42. P. 23–38.
14. *Шмидт Э., Коэн Дж.* Новый цифровой мир. Как технологии меняют жизнь людей, модели бизнеса и понятие государств / Пер. с англ. Сергея Филина. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 368 с.
15. *Сочава В.Б., Городков Б.Н.* Арктические пустыни и тундры // *Растительный покров*. Ч. 1. М.-Л.: Наука, 1956. С. 61–139.
16. *Мажитова Г.Г.* Температурные режимы почв в зоне несплошной мерзлоты европейского Северо-Востока России // *Почвоведение*. 2008. № 1. С. 54–67.
17. *Bongers T.* De nematoden van Nederland. Utrecht, Netherlands: KNNV, 1988. 408 p.
18. *Brzeski M.W.* Nematodes of Tylenchina in Poland and Temperate Europe. Warszawa, 1998. 397p.
19. *Fjellberg A.* The Collembola of Fennoscandia and Denmark // *Fauna entomologica Scandinavica*. 1998. Vol. 35. 184 p.
20. *Fjellberg A.* The Collembola of Fennoscandia and Denmark. Part II: Entomobryomorpha and Symphypleona // *Fauna Entomologica Scandinavica*. 2007. Vol. 42. 264 p.
21. *Potapov M.B.* Synopses on Palaearctic Collembola. Vol. 3. Isotomidae. Görlitz, 2001. 601 p.
22. *Крыжановский О.Л.* Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2. М.-Л.: Наука, 1965. 365 с.
23. *Всеволодова-Перель Т.С.* Дождевые черви фауны России. Кадастр и определитель. М.: Наука, 1997. 102 с.
24. *Залеская Н.Т.* Определитель многоножек – косянок СССР. М.: Наука, 1978. 108 с.
25. *Engelmann H.-D.* Zur dominanz klassifizierung von Boden arthropoden // *Pedobiologia*. 1978. Bd. 18. S. 378–380.
26. *Ruess L., Schmidt I.K., Michelsen A., Jonasson S.* Manipulations of a microbial based soil food web at two arctic sites – evidence of species redundancy among the nematode fauna? // *Applied Soil Ecology*. 2001. Vol.17. P.19–30.
27. *Kuzmin L.L.* Free-living nematodes in the tundra of western Taimyr // *Oikos*. 1976. Vol.27. P.501–505.
28. *Peneva V., Lazarova S., Elshishka M., Makarova O., Penev L.* Nematode assemblages of hair-grass (*Deschampsia* spp.) microhabitats from polar and alpine deserts in the Arctic and Antarctic // *Species and Communities in Extreme Environments*. Sofia-Moscow: Pensoft & KMK, 2009. P. 419–438.
29. *Babenko A.B.* Springtails (Hexapoda, Collembola) of tundra landscapes of the Kola Peninsula // *Entomological Review*. 2012. Vol.92. №5. P. 497–515.
30. *Chao A.* Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability // *Biometrics*. 1987. Vol. 43. P. 783–791.
31. *Кузнецова Н.А.* Организация сообществ почвообитающих коллембол. М., 2005. 244 с.
32. *Таскаева А.А.* Распределение коллембол (Collembola) по экологическим профилям таежной зоны европейского Северо-Востока России: Автореф. дис. канд. биол. наук. Сыктывкар, 2006. 22 с.
33. *Берман Д.И., Мещерякова Е.Н.* Ареалы и холодоустойчивость двух подвидов дождевого червя (*Eisenia nordenskioldi*, Lumbricidae, Oligochaeta) // *Зоол. журн.* 2013. Т. 92. № 7. С. 771–780.
34. *Мещерякова Е.Н., Берман Д.И.* Устойчивость к отрицательным температурам и географическое распространение дождевых червей (Oligochaeta, Lumbricidae, Moniligastridae) // *Зоол. журн.* 2014. Т.93. №1. С. 53–64.
35. *Шепелева О.А., Кодолова О.П., Жуковская Е.А., Стриганова Б.Р.* Генетическое разнообразие популяций дождевого червя *Lumbricus rubellus* (Hoffm.) (Oligochaeta, Lumbricidae) // *Известия РАН*. 2008. Сер. биол. Вып. 2. С. 196–204.
36. *Фарзалиева Г.Ш., Есюнин С.Л.* Обзор многоножек-косянок (Lithobiomorpha, Henicopidae, Lithobiidae) фауны Урала и Приуралья // *Зоол. журн.* 2008. Т. 87. № 8. С. 923–947.
37. *Красная книга Республики Коми* / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.

References

1. *Izuchennost' bioty Neneckogo Avtonomnogo Okrug: analiticheskij obzor* [The exploration of the biota of the Nenets Autonomous Okrug: an analytical review]/O.L.Makarova, V.V.Rozhnov, I.A.Lavrinenko, V.Yu.Razzhivin, O.V.Lavrinenko, V.V.Anufriev, A.B.Babenko, P.M.Glazov, A.A.Kolesnikova, N.V.Matveeva, S.V.Pestov, O.B.Pokrovskaya, A.V.Tanasevich, A.G.Tatarinov // *Kompleksnye issledovaniya prirody Shpicbergena i prilagajushhego shel'fa: Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem* [A comprehensive study of the nature of Spitsbergen and adjacent shelf: Materials of sci. conf. with intern. partic.]. Murmansk, 2016. P. 240–248.
2. *Konakova T.N., Kolesnikova A.A., Taskaeva A.A., Nakul G.L.* Raznoobrazie pochvennyh bespozvonochnyh bassejna r. Chernaja (Bol'-

- shezemel'skaja tundra, Neneckij Avtonomnyj Okrug) [Diversity of soil invertebrates of the Chernaya River basin (Bolshezemelskaya Tundra, Nenets Autonomous Area)] // *Evrazijskij jentomologicheskij zhurnal* [Eurasian Entomological J.]. 2017. № 16 (1). P. 88–98.
3. *Taskaeva A.A., Kudrin A.A., Konakova T.N., Kolesnikova A.A.* Raznoobrazie pochvennyh bespozvonochnyh okrestnostej Padimejskikh ozer (Bol'shezemel'skaja tundra) [Diversity of soil invertebrates of Padyeisk Lakes (Bolshezemelskaya Tundra)] // *Evrazijskij jentomologicheskij zhurnal* [Euroasian Entomological J.]. 2015. № 14 (5). P. 480–488.
4. *Gagarin V.G.* Presnovodnye nematody Evropejskoj chasti SSSR [Freshwater nematodes of the European Russia]. Leningrad: Nauka, 1981. 248 p.
5. *Kozlovskaya L.S.* K karakteristike pochvennoj fauny Bol'shezemel'skoj tundry [To characteristics of soil fauna of Bolshezemelskaya Tundra] // *Trudy DAN SSSR* [Proc. of Far East Ac. Sci.]. 1955. Vol. 104. Issue 3. P. 1017–1018.
6. *Kolesnikova A.A., Melekhina E.N., Taskaeva A.A.* Pochvennye bespozvonochnye v subarkticheskikh tundrah evropejskoj chasti Rossii [Soil invertebrates of subarctic tundra of the European Russia] // *Sever: arkticheskij vektor social'no-jekologicheskikh issledovanij* [The North: arctic vector of social-ecological research]. Syktyvkar, 2008. P. 295–315.
7. *Sostojanie arkticheskikh i subarkticheskikh pochv na period Mezhdunarodnogo poljarnogo goda* [State of the arctic and subarctic soils for the period of the International polar year] / *S.V.Goryachkin, D.A.Gilichinsky, S.V.Gubin, E.M.Laptev, A.V.Lupachev, D.G.Fedorov-Davydov, E.P.Zazovskaya, G.G.Mazhitova, N.S.Mergelov, Yu.A.Vinogradova, E.N.Melekhina, A.A.Taskaeva* // *Poljarnaja kriosfera vody i sushi* [Polar cryosphere of water and land]. Moscow: Paulsen, 2011. P. 193–217.
8. *Babenko A.B., Potapov M.B., Taskaeva A.A.* The Collembola fauna of the East-European tundra // *Russian Entomological J.* 2017. 26(1). P. 1–30.
9. *Kozlovskaya L.S.* Sravnitel'naja karakteristika pochvennoj fauny v zapoljarnoj chasti bassejna Usy [Comparative characteristics of soil fauna in the polar part of the Usa basin] // *Trudy Instituta lesa* [Proc. of Forest Inst.]. 1957. Vol. 37. P. 165–177.
10. *Sedykh K.F.* Zhivotnyj mir Komi ASSR. Bespozvonochnye. [Animal world of the Komi Republic. Invertebrates]. Syktyvkar: Komi knizhnoe izd-vo [Komi Book Publ.], 1974. 192 p.
11. *Konakova T.N., Kolesnikova A.A.* Zhuzhelicy (Coleoptera, Carabidae) juzhnyh tundr (okrestnosti goroda Vorkuty, Respublika Komi) [Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of southern tundra (vicinity of Vorkuta, Komi Republic)] // *Bioraznoobrazie jekosistem Krajnego Severa: inventarizacija, monitoring, ohrana* [Jelettronnyj resurs]: tezisy dokladov. [Biodiversity of the Far North ecosystems: inventory, monitoring, protection: abstracts]. Syktyvkar: Inst. of Biology, Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS Publ., 2017. P. 162. Access: <https://ib.komisc.ru/add/conf/tundra>.
12. *Kolesnikova A.A., Dolgin M.M., Akulova L.I.* Rasprostranenie dozhdevykh chervej na severe Respubliki Komi [Distribution of earthworms in the north of the Komi Republic] // *Bioraznoobrazie jekosistem Krajnego Severa: inventarizacija, monitoring, ohrana* [Jelettronnyj resurs]: tezisy dokladov. [Biodiversity of the Far North ecosystems: inventory, monitoring, protection: abstracts]. Syktyvkar: Inst. of Biology, Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS Publ., 2017. P. 160–161. Access: <https://ib.komisc.ru/add/conf/tundra>.
13. *Dacaens T., Jimenez J.J., Gioia C., Measey G.J., Lavelle P.* The values of soil animals for conservation biology // *European J. of Soil Biology*. 2006. Vol. 42. P. 23–38.
14. *Schmidt E., Cohen J.* Novyi tsifrovoy mir. Kak tekhnologii meniaut zhizn' liudei, modeli biznesa i poniatie gosudarstv [The New Digital World. How technology is changing the lives of people, business models and concept of States]. Moscow: Mann, Ivanov, Ferber, 2013. 368 p.
15. *Sochava V.B., Gorodkov B.N.* Arkticheskie pustyni i tundry [Arctic deserts and tundra] // *Rastitel'nyj pokrov* [Plant cover]. Pt. 1. Moscow–Leningrad: Nauka, 1956. P.61–139.
16. *Mazhitova G.G.* Temperaturnye rezhimy pochv v zone nesploshnoj merzloty evropejskogo severo-vostoka Rossii [Temperature regimes of soils in the zone of discontinuous permafrost of the European northeast of Russia] // *Pochvovedenie* [Soil Science]. 2008. №1. P. 54–67.
17. *Bongers T.* De nematoden van Nederland. Utrecht, Netherlands: KNNV, 1988. 408 p.
18. *Brzeski M.W.* Nematodes of Tylenchina in Poland and Temperate Europe. Warszawa, 1998. 397p.
19. *Fjellberg A.* The Collembola of Fennoscandia and Denmark // *Fauna entomologica Scandinavica*. 1998. Vol. 35. 184 p.
20. *Fjellberg A.* The Collembola of Fennoscandia and Denmark. Part II: Entomobryomorpha and Symphypleona // *Fauna Entomologica Scandinavica*. 2007. Vol. 42. 264 p.
21. *Potapov M.B.* Synopses on Palaearctic Collembola. Vol. 3. Isotomidae. Görlitz, 2001. 601 p.
22. *Kryzhanovskiy O.L.* Opredelitel' nasekomykh evropejskoj chasti SSSR. [A Key to the insects of the European part of the USSR]. Vol. 2. Moscow–Leningrad: Nauka, 1965. 365 p.
23. *Vsevolodova-Perel' T.S.* Dozhdevye chervi fauny Rossii. Kadastr i opredelitel'. [Earthworms of the Russian fauna. Cadastre and Key]. Moscow: Nauka, 1997. 102 p.
24. *Zalesskaya N.T.* Opredelitel' mnogonozhek – kostjanok SSSR. [A Key to the centipides of the USSR]. Moscow: Nauka, 1978. 108 p.
25. *Engelmann H.-D.* Zur dominanz klassifizierung von Boden arthropoden // *Pedobiologia*. 1978. Bd. 18. P. 378–380.

26. Ruess L., Schmidt I.K., Michelsen A., Jonasson S. Manipulations of a microbial based soil food web at two arctic sites – evidence of species redundancy among the nematode fauna? // *Applied Soil Ecology*. 2001. Vol.17. P.19–30.
27. Kuzmin L.L. Free-living nematodes in the tundra of western Taimyr // *Oikos*. 1976. Vol.27. P.501–505.
28. *Nematode assemblages* of hair-grass (*Deschampsia* spp.) microhabitats from polar and alpine deserts in the Arctic and Antarctic / V.Peneva, S.Lazarova, M.Elshishka, O.Makarova, L.Penev // *Species and Communities in Extreme Environments*. Sofia-Moscow: Pensoft & KMK, 2009. P. 419–438.
29. Babenko A.B. Springtails (Hexapoda, Collembola) of tundra landscapes of the Kola Peninsula // *Entomological Review*. 2012. Vol.92. №5. P. 497–515.
30. Chao A. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability // *Biometrics*. 1987. Vol. 43. P. 783–791.
31. Kuznetsova N.A. Organizacija soobshhestv pochvoobitajushhih kollembol. [The organization of communities of soil-forming springtails]. Moscow, 2005. 244 p.
32. Taskaeva A.A. Raspredelenie kollembol (Collembola) po jekologicheskim profiljam taezhnoj zony evropejskogo severo-vostoka Rossii [The distribution of springtails (Collembola) by ecological gradients of the taiga zone of the European northeast of Russia]: Abstract of diss... Cand. Sci. (Biology). Syktyvkar, 2006. 22 p.
33. Berman D. I., Meshcheryakova E.N. Arealy i holodoustojchivost' dvuh podvidov dozhdevogo chervja (*Eisenia nordenskioldi*, Lumbricidae, Oligochaeta) [Areas and cold resistance of two earthworm subspecies (*Eisenia nordenskioldi*, Lumbricidae, Oligochaeta)] // *Zool. zhurn. [Entomological Review]*. 2013. Vol. 92. № 7. P. 771–780.
34. Meshcheryakova E.N., Berman D.I. Ustojchivost' k otricatel'nyim temperaturam i geograficheskoe rasprostranenie dozhdevyh chervej (Oligochaeta, Lumbricidae, Moniligastridae) [The resistance to negative temperatures and geographic distribution of earthworms (Oligochaeta, Lumbricidae, Moniligastridae)] // *Zool. zhurn. [Entomological Review]*. 2014. Vol. 93. № 1. P. 53–64.
35. Shepeleva O.A., Kodolova O.P., Zhukovskaya E.A., Striganova B.R. Geneticheskoe raznoobrazie populacij dozhdevogo chervja *Lumbricus rubellus* (Hoffm.) (Oligochaeta, Lumbricidae) [The genetic diversity of population of *Lumbricus rubellus* (Hoffm.) (Oligochaeta, Lumbricidae)] // *Izvestija Akademii Nauk [Biology Bulletin]*. 2008. Series Biology. Issue 2. P. 196–204.
36. Farzalieva G.Sh., Esyunin S.L. Obzor mnogonozhek-kostjanok (Lithobiomorpha, Henicopidae, Lithobiidae) fauny Urala i Priural'ja [The review of centipedes (Lithobiomorpha, Henicopidae, Lithobiidae) fauna of the Urals and Suburals] // *Zool. zhurn. [Entomological Review]*. 2008. Vol. 87. № 8. P. 923–947.
37. *Krasnaja Kniga Respubliki Komi* [The Red Book of the Komi Republic]. Syktyvkar, 2009. 791 p.

УДК 582.746:631.529(470.13)

ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ КЛЕНА В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Л.Г. МАРТЫНОВ

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
martynov@ib.komisc.ru

Представлен материал о результатах интродукции видов клена на территории Республики Коми. Даются сведения о первых посадках растений клена в Сыктывкаре, об их видовом составе и частоте встречаемости в насаждениях. Отмечается крайне низкий уровень использования кленов в озеленении. Всего в озеленительных посадках встречается четыре вида: *Acer negundo*, *A. tataricum*, *A. ginnala* и *A. platanoides*. Приводятся данные многолетних наблюдений за ходом роста, развития и зимостойкостью кленов в коллекционных посадках ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН. С благоприятным ритмом сезонного развития и высокой зимостойкостью выявлено четыре новых вида: *Acer ukurunduense*, *A. spicatum*, *A. tegmentosum* и *A. pseudosieboldianum*. Они могут быть рекомендованы для использования в озеленении.

Ключевые слова: город Сыктывкар, интродукция, виды клена, зеленые насаждения, ботанический сад, рост побегов, зимостойкость, цветение и плодоношение

L.G. MARTYNOV. THE INTRODUCTION OF MAPLE SPECIES IN THE REPUBLIC OF KOMI

The material on the results of introduction of species of maple in the territory of the Republic of Komi is presented. The information about the first planting of maple in Syktyvkar and their species composition and frequency of occurrence in plantations is given. There is noted the extremely low level of use of maples in landscaping. There are just four species in green plantings: *Acer negundo*, *A. tataricum*, *A. ginnala* and *A. platanoides*. The plants have good condition. They reached high sizes, regularly flower and fruit, are not subject to diseases and pests. Data of many-year observations of the progress of growth, development and hardiness of the maples in the collection plantings of the Botanical garden of the Institute of Biology, Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, are provided. 14 species including seven new mainly of Far Eastern origin are studied. The maximum age of maple plants of old collection is 50-80 years, which testifies to their durability. Young plants of the new species are 8-13 years. The rhythm of growth of annual shoots in the dynamics of the new types of maple is investigated. Four species with a favourable rhythm of seasonal development and high hardiness are identified: *Acer ukurunduense*, *A. spicatum*, *A. tegmentosum* and *A. pseudosieboldianum*. They can be recommended for use in landscaping.

Keywords: the city of Syktyvkar, introduction, the species of maple, green plantings, Botanical garden, the growth of shoots, winter hardiness, flowering and fruiting

Введение

Дендрофлора Республики Коми, расположенной на северо-востоке европейской части России, не отличается богатством видового разнообразия и высокими декоративными свойствами растений. Пополнить современный озеленительный ассортимент новыми высокоустойчивыми и декоративными видами возможно только за счет привлечения их из других флор. Проблемой интродукции растений в Республике Коми с 1936 г. занимается ныне отдел Ботанический сад Института биологии Коми научного центра УрО РАН. За продолжительный период

научно-исследовательской работы садом рекомендовано свыше 200 видов и форм древесных растений для целей озеленения [1], однако массовое распространение в посадках получили лишь немногие виды. Сдерживание широкого внедрения новых рекомендуемых видов растений в озеленение населенных мест объясняется не только природно-климатическими особенностями региона, но и, если не в первую очередь, отсутствием в городах высокой производственно-технической базы при проведении озеленительных работ.

В течение всей истории интродукции древесных растений в Республике Коми, охватывающей бо-

лее 100 лет, в городах сформировались устойчивые зеленые насаждения с определенным видовым составом. Естественно, что в основе озеленения используются в первую очередь растения местной флоры, как наиболее выносливые, они же имеют больший удельный вес в насаждениях. Инвентаризация древесных растений в городах республики, проведенная в 80-х гг. прошлого столетия, показала, что виды интродуцированной флоры по их числу почти в два раза превышают местные (69 видов против 41), однако это редкие и малоиспользуемые в озеленении [2]. К таким растениям можно отнести виды рода *Acer* L. (Клен) из семейства *Aceraceae* Juss. (Кленовые). В озеленении Сыктывкара и других населенных мест распространение получили четыре вида. Это *Acer negundo* североамериканского происхождения, *A. tataricum* и *A. platanoides* европейского и *A. ginnala* дальневосточного происхождения (авторы латинских названий видов и русский перевод даны в табл. 1). В настоящее время ассортимент растений в городском озеленении мало изменился, но применение некоторых редких видов, в том числе и кленов, в количественном отношении стало более заметным. За последние годы улучшилось и общее состояние растений.

Клены – это деревья или кустарники, большей частью с опадающими простыми, реже сложными листьями. Они имеют некрупные, зеленова-

тые или красноватые цветки, собранные в кисти или зонтики. Плоды – двойные крылатки. Клены декоративны формой кроны, красивым рисунком листьев, их осенней окраской. В зеленом строительстве они занимают одно из ведущих мест. Род объединяет до 150 видов, встречающихся в Северной Америке, Азии, Европе и Северной Африке. В бывшем СССР произрастает 25 видов с ареалами в основном на Дальнем Востоке, Кавказе и в Средней Азии [3]. В Ботаническом саду Института биологии испытание проходили порядка 20 видов. В настоящее время в живой коллекции изучаются растения 14 видов, в том числе семь новых, привлеченных в интродукцию в течение последних 15 лет.

Цель данной работы – дать оценку состояния видов клена, произрастающих как в условиях городского озеленения, так и в ботаническом саду; в коллекционных посадках сада у новых видов изучить биологию роста и развития и определить их перспективность для дальнейшей интродукции.

Материал и методы исследований

Объектом для наблюдений были виды рода Клен, интродуцированные на территории Республики Коми. В ботаническом саду Института биологии материалом для исследований были растения 17 видов, в том числе погибшие, срок наблюдения

Таблица 1
Даты наступления основных фенологических фаз у видов клена в ботаническом саду
Института биологии (среднемноголетние данные)

Table 1
The dates of the main phenological phases of the *Acer* species in the Botanical garden of the Institute of Biology (mean annual data)

Название видов	Начало распускания почек	Рост побегов		Массовое цветение	Массовое созревание плодов	Окончание листопада	Период вегетации, дней
		начало	окончание				
<i>Acer barbinerve</i> Maxim. – Клен бородачатый*	12.V±2,3	16.V±2,3	10.VII±3,2	-	-	5.X±6,3	146
<i>A. campestre</i> L. – К. полевой	15.V±2,5	18.V±2,9	8.VII±3,2	3.VI±2,2	30.IX±6,2	8.X±6,8	146
<i>A. circinatum</i> Pursh. – К. завитой*	18.V±3,3	22.V±3,3	22.VI±3,9	-	-	8.X±6,2	143
<i>A. ginnala</i> Maxim. – К. Гиннала	14.V±2,8	18.V±2,9	8.VII±4,2	10.VI±2,6	15.IX±6,2	8.X±6,7	145
<i>A. mandshuricum</i> Maxim. – К. маньчжурский	12.V±1,8	18.V±3,9	28.VI±2,2	-	-	28.IX±2,6	139
<i>A. mono</i> Maxim. – К. моно	12.V±1,8	17.V±3,3	20.VII±3,8	-	-	5.X±5,6	142
<i>A. negundo</i> L. – К. ясенелистный	9.V±3,8	12.V±3,6	28.VI±3,8	16.V±2,2	28.IX±6,4	20.X±4,9	более 150
<i>A. opalus</i> Mill. – К. калинолистный	12.V	20.V	8.VI	-	-	10.X	151
<i>A. platanoides</i> L. – К. остролистный	15.V±3,2	20.V±3,8	28.VI±3,9	20.V±2,4	25.IX±3,8	5.X±3,8	143
<i>A. pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom. – К. ложносибирский	15.V±2,7	22.V±3,9	5.VII±4,8	-	-	12.X±6,7	150
<i>A. rubrum</i> L. – К. красный*	12.V	14.V	20.VI	-	-	2.X	143
<i>A. spicatum</i> Lam. – К. колосистый	12.V±3,6	14.V±3,6	5.VII±3,8	8.VI±2,3	12.IX±5,8	12.X±6,7	более 150
<i>A. tataricum</i> L. – К. татарский	16.V±3,8	20.V±3,6	18.VII±4,2	15.VI±2,3	20.IX±6,3	26.X±6,4	более 150
<i>A. tegmentosum</i> Maxim. – К. зеленокорый	12.V±2,2	14.V±2,7	20.VII±3,9	-	-	16.X±3,8	более 150
<i>A. tetramerum</i> Pax var. <i>betulifolium</i> Maxim. – К. четырехмерный березолистный	15.V	18.V	26.VI	-	-	10.X	148
<i>A. trautvetteri</i> Medw. – К. Траутфеттера	18.V±3,9	24.V±4,3	28.VII±4,8	-	-	в поздн. сроки	более 150
<i>A. ukurunduense</i> Trautv. et Mey. – К. желтый	12.V±2,4	16.V±2,3	12.VII±4,2	14.V±2,4	15.IX±6,6	2.X±3,8	143

Примечания. * – виды, отсутствующие в настоящее время в коллекции; – отсутствие фенофазы.

Note: * – marks species non available in the collection at present; – indicates the absence of phenophase.

за которыми составляет не менее пяти лет. Фенологические исследования за растениями проводили по общепринятой методике, используемой во многих ботанических садах России [4]. При оценке зимостойкости видов использована 7-балльная шкала, разработанная в отделе дендрологии Главного ботанического сада РАН им. Н.В. Цицина. Она включает следующие ступени зимостойкости: I – растение не обмерзает; II – обмерзает не более 50% длины однолетних побегов; III – обмерзает от 50 до 100% длины однолетних побегов; IV – обмерзают более старые побеги; V – обмерзает надземная часть до снегового покрова; VI – обмерзает вся надземная часть; VII – растение вымерзает целиком. Динамику сезонного роста годичных побегов изучали у четырех новых видов в 2015 и 2016 гг. по методике А.А. Молчанова и В.В. Смирнова [5]. Для этого длину побега измеряли через каждые пять–семь дней. Брели по три–пять верхушечных побегов, расположенных на боковых скелетных ветвях, высчитывали среднее значение.

При обследовании видов клена в городском озеленении учитывали следующие показатели: местонахождение растений и условия их произрастания; встречаемость в посадках; примерный возраст; биометрические данные; тип посадки; наличие плодоношения; общее состояние (хорошее, удовлетворительное, плохое).

Результаты и обсуждение

Впервые клены в Сыктывкаре появились в коллекциях ботанических садов ныне Института биологии Коми НЦ УрО РАН и Коми педагогического института еще в 30-х гг. прошлого столетия со времени их организации. Культивировалось четыре вида, представленных в небольшом количестве экземпляров: *Acer negundo*, *A. tataricum*, *A. ginnala* и *A. platanoides*. В процессе дальнейшего формирования коллекций, работниками ботанического сада Пединститута в 1940-х гг. озеленяется прилегающая к корпусу территория, где рядовыми посадками высаживаются растения клена татарского, приобретенных из других учреждений.

В городах основные озеленительные работы осуществляются специализированными хозяйствами. В Сыктывкаре многие годы эту функцию выполнял Городской трест зеленого хозяйства. В 1950-х гг. из близлежащих за пределами республики питомников (Вологодская, Пермская и Кировская обл.) им завозятся большие партии посадочного материала древесных растений и высаживаются на центральных улицах, в парках и скверах. В городском озеленении появляется *Acer negundo*. Способствуют распространению экзотических растений многочисленные любители декоративного садоводства, которые высаживают их на придомовых территориях. В посадках появляется еще один вид клена – *Acer platanoides*. Продолжает свою деятельность по внедрению новых видов в культуру ботанический сад Института биологии, который не только широко пропагандирует результаты своих исследований, но и принимает непосредственное участие в проведении

озеленительных работ. Благодаря усилиям сада в озеленение удается внедрить *Acer ginnala*.

Как уже было отмечено, инвентаризация зеленых насаждений, проведенная в 1980-х гг., показала незначительное участие в посадках общего пользования интродуцированных видов. Встречаются они, главным образом, в Сыктывкаре и прилегающих к нему районах [2]. Среди кленов первое место по встречаемости принадлежит *Acer negundo*, второе – *A. tataricum*. Оба вида выявлены также в небольшом количестве экземпляров в озеленении Ухты, где из-за периодического обмерзания они имеют кустовидную форму роста, иногда цветут и плодоносят. Виды *Acer platanoides* и *A. ginnala* используются в Сыктывкаре единичными экземплярами. У всех видов, кроме клена остролистного, наблюдалось ежегодное плодоношение. Тогда у взрослых экземпляров к. остролистного плодоношение отсутствовало из-за регулярного обмерзания побегов, молодые же растения не достигли поры зрелости.

В настоящее время общее состояние интродуцированных древесных растений в озеленении Сыктывкара заметно улучшилось. Благоприятное действие на развитие растений оказывает климат, который все время меняется в сторону потепления. Использование древесных экзотов, в том числе и кленов, стало более массовым. Этому способствует торговая сеть по продаже новых видов саженцев населению, выращенных за пределами республики. Тем не менее, видовой состав кленов в городском озеленении остается прежним. При обследовании посадок в Сыктывкаре установлено, что количество экземпляров *Acer negundo* и *A. tataricum* по истечении большого отрезка времени не увеличилось, но растения приобрели крупные размеры и производят хорошее впечатление. Очень красочно выглядят деревья клена ясенелистного, высаженные на ул.Орджоникидзе. Если раньше они имели невысокие размеры и искривленные стволы, то сейчас это крупные, довольно стройные деревья высотой до 14 м и диаметром ствола у основания до 58 см. В посадках присутствуют как мужские, так и женские особи. На деревьях в изобилии образуются плоды, сохраняющиеся до лета следующего года. Самосев не наблюдается. В европейской части России и Сибири данный вид в культуре получил самое широкое распространение и признан сорным растением [6–8]. Количество экземпляров клена ясенелистного в Сыктывкаре и его окрестностях насчитывает десятки. Менее распространен клен татарский, который чаще всего встречается в старой части города. Обращает на себя внимание рядовая посадка клена татарского перед корпусом Педагогического института. Летом во время начала плодоношения, когда плоды-крылатки приобретают красный цвет, клены создают впечатление красивоцветущих деревьев. Клен татарский декоративен также черной окраской стволов. Хорошо переносит стрижку. Из него получают густые до основания живые изгороди, не поражаемые вредителями и болезнями (фото 1). Данный вид следует шире использовать в озеленении населенных мест Республики Коми.



Фото 1. *Acer tataricum* в стриженной изгороди.
Photo 1. *Acer tataricum* in trimmed hedge.

К более редким видам клена в Сыктывкаре можно отнести *Acer ginnala* и *A. platanoides*. Клен Гиннала чаще присутствует в уличных насаждениях, а к. остролистный – на придомовых территориях. Наиболее высоко зимостойким видом является клен Гиннала, получивший достаточно широкое распространение в северных районах страны [9]. В Сыктывкаре отдельные экземпляры этого вида, размещенные у зданий с южной стороны, достигают высоты 14 м и диаметра ствола 30 см (фото 2).



Фото 2. *Acer ginnala* (возраст 50–55 лет).
Photo 2. *Acer ginnala* (50–55 years).

Растет многоствольным деревом. Менее зимостойким является клен остролистный, но в последние годы зимостойкость его стала значительно выше. Быстрого развития растения получают в местах, защищенных с северной стороны зданиями. В благоприятных условиях отдельные экземпляры в возрасте 20–25 лет могут достигать высоты 12 м и диаметра ствола 22 см. Выявлены плодоносящие особи, образующие полноценные семена, они могут служить маточниками для дальнейшего размножения. Надо отметить, что клен остролистный всегда привлекал внимание людей своими красивыми, крупными, лопастными листьями, поэтому в послед-

нее время происходит интенсивное внедрение этого ценного вида в озеленение не только любителями, но и специализированными хозяйствами.

В ботаническом саду Института биологии в настоящее время насчитывается 14 видов клена. Более пяти лет проходили испытание еще три вида, отсутствующие в настоящее время в коллекции (табл. 1). По географическому происхождению четыре вида имеют ареал в Европе (*Acer campestre*, *A. opalus*, *A. platanoides*, *A. tataricum*), семь – на Дальнем Востоке (*Acer barbinerve*, *A. ginnala*, *A. mandshuricum*, *A. mono*, *A. pseudosieboldianum*, *A. tegmentosum*, *A. ukurunduense*), четыре – в Северной Америке (*Acer circinatum*, *A. negundo*, *A. rubrum*, *A. spicatum*) и по одному – на Кавказе (*Acer trautvetteri*) и в Восточной Азии (*A. tetramerum* var. *betulifolium*). Первыми видами клена, поступившими в сад на изучение еще в предвоенные годы, были *Acer negundo*, *A. tataricum*, *A. ginnala* и *A. platanoides*. От тех посадок в коллекции до настоящего времени сохранился только один экземпляр клена ясенелистного, остальные виды представлены растениями, выращенными семенами местной репродукции. В 1946 г. была получена большая партия саженцев из Лесостепной опытно-селекционной станции (Липецкая обл.), в том числе шесть видов клена, среди них три новых – *Acer barbinerve*, *A. campestre*, *A. trautvetteri*. Клен бородатый вскоре выпал из коллекции, а к. полевой и к. Траутфеттера продолжают свою жизнедеятельность, изменив жизненную форму дерева на кустарник. Наиболее интенсивный сбор таксонов рода стали проводить в начале нынешнего столетия. Так, в 2003 г. из Барнаула были завезены 4-летними саженцами пять новых видов (табл. 2). Максимальный возраст у растений кленов старой коллекции довольно значительный, он насчитывает 50–80 лет. За видами клена в ботаническом саду проводятся фенологические исследования, выявляются особенности их роста и развития, оценивается зимостойкость. Основные данные результатов наблюдений и измерений представлены в таблицах 1 и 2. Начало вегетации (распускание почек) у большинства изучаемых видов отмечается в начале второй декады мая с установлением устойчивых положительных температур. Следом за распусканием почек через три–пять дней начинается рост побегов. Самым ранним по началу развития является североамериканский вид *Acer negundo*, у которого почки уже распускаются в конце первой декады мая, а через три дня наблюдается видимый рост побегов. В это же время происходит цветение данного вида. Самым поздним по началу развития является кавказский вид *Acer trautvetteri*, начинающий свое развитие в конце второй декады мая. Выявлена закономерность в сроках начала развития у видов в зависимости от их географического происхождения. Например, дальневосточные виды на два–три дня начинают вегетацию раньше, чем европейские. Окончание роста побегов у большинства видов происходит уже в конце июня – начале июля. Продолжительность роста побегов составляет 40–65 дней. В поздние сроки (28.VII) завершается рост у *Acer trautvetteri*, но полного одревеснения

Таблица 2

Основная характеристика видов растений клена в ботаническом саду Института биологии (2016 г.)

Table 2

The main characteristics of *Acer* plant species in the Botanical garden of the Institute of Biology (2016)

Название видов	Происхождение образца	Размеры растения		Зимостой- кость, баллы	Наличие плодоно- шения	Рекоменда- ции для озеленения
		Высота, м	Ширина кроны, м; диаметр ствола, см			
1	2	3	4	5	6	7
<i>Acer barbinerve</i> *	2003, Барнаул, саж. (2)	1,5	0,9	II-III (VII)	НП	Т
<i>A. campestre</i>	1946, Липецк, саж. (3)	3,4(4,5)	4,5	II-III (V)	(П)	Н
<i>A. circinatum</i> *	2004, Страсбург, сем.	0,9	0,7	II(VI)	НП	Т
<i>A. ginnala</i>	местн. репр. (7)	9,0	20*	I(III)	С	P(M)
<i>A. mandshuricum</i>	2008, Нижний Новгород, сем.(2)	0,6	0,3	I	НП	Т
<i>A. mono</i>	2003, Барнаул, саж. (2)	1,6	0,8	I-II(VII)	НП	Т
<i>A. negundo</i>	1936, Ленинград, сем. (4)	5,8(8,2)	18*	I(IV)	С	P(O)
<i>A. opalus</i>	2009, Румыния, сем.	0,2	0,2	I-II(IV)	НП	Н
<i>A. platanoides</i>	1976, местн. репр. (5)	9,0	14*	I(IV)	С	P(O)
<i>A. pseudosieboldianum</i>	2003, Барнаул, саж.	1,6(2,5)	3*	I(IV)	НП	P(O)
<i>A. rubrum</i> *	1991, Москва, саж.	1,2	0,4	I	НП	Т
<i>A. spicatum</i>	2003, Барнаул, саж. (2)	2,6	3*	I	П	P(O)
<i>A. tataricum</i>	местн. репр. (4)	5,5(6,8)	17*	I(IV)	С	P(M)
<i>A. tegmentosum</i>	2008, Санкт-Петербург, саж.	3,0	2,5*	I-II	НП	P(O)
<i>A. tetramerum</i> var. <i>betulifolium</i>	2008, Чебоксары, сем.	0,5	0,3	I-II	НП	Т
<i>A. trautvetteri</i>	1946, Липецк, саж.	1,5(3,0)	2,2	III-IV	НП	Н
<i>A. ukurunduense</i>	2003, Барнаул, саж.	3,6	3*	II (III-IV)	П	P(M)

Примечания. Для графы 1: звездочкой отмечены виды, отсутствующие в настоящее время в коллекции. Для графы 2: в скобках указано количество образцов. Для графы 3: в скобках указана максимальная высота растения за период изучения. Для графы 4: звездочкой отмечен диаметр ствола. Для графы 5: в скобках даны показатели зимостойкости в особо суровые зимы. Для графы 6: П – плодоносит, (П) – плодоносит редко, НП – не плодоносит, С – наблюдается самосев. Для графы 7: Р – рекомендуется для озеленения, Н – не рекомендуется, Т – требует дальнейшего изучения. В скобках: М – массовое применение, О – ограниченное. Характеристика приведена для растений исходного образца.

Note: For column 1: * marks species non available at present in the collection. For column 2: in brackets – number of samples. For column 3: in brackets – maximum plant height during the period of study. For column 4: * indicates the diameter of the trunk. For column 5: in brackets – indicators of hardiness in very severe winters. For column 6: П – fruiting, (П) – fruiting rarely, НП – not fruiting, С – self-seeding is observed. For column 7: Р – recommended for planting, Н – not recommended, Т – requires further study. In brackets: М – mass use, О – limited use. This characteristics is for plants of the original sample.

побегов не происходит. Во второй половине июля заканчивается рост *Acer tegmentosum*, у которого ежегодно наблюдается два периода роста – с 14 мая по 15 июня и с 3 по 20 июля. Сроки наступления фазы цветения у разных видов неодинаковые. Во второй декаде мая массово цветут *Acer negundo*, *A. platanoides*, *A. ukurunduense*, в первой декаде июня *Acer ginnala*, *A. campestre*, *A. spicatum*, во второй декаде июня цветет *Acer tataricum*. Массовое плодоношение у всех видов наблюдается в сентябре, плоды сохраняются на растениях до весны следующего года. Раньше других созревают плоды у *Acer ginnala*, *A. spicatum*, *A. ukurunduense*. Окончание вегетации (конец листопада) у большинства видов клена происходит в первой половине октября. Перед началом листопада листья приобретают различную осеннюю окраску. Желтую окраску листьев имеют *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. ukurunduense*, оранжево-красную – *A. ginnala* (отдельные растения), малиновую – *A. pseudosieboldianum*. В конце октября с установлением устойчивых минусовых температур частично сбрасывают листья

Acer negundo и *A. tataricum*, почти не изменив окраски. Не меняет окраску листьев и уходит в зиму в олистном состоянии *Acer trautvetteri*.

Продолжительность вегетации у многих видов клена составляет 145–155 дней и в основном соответствует продолжительности вегетационного периода района исследований. Хотя у некоторых видов листья полностью не опадают, но благодаря своевременному окончанию роста побегов и их одревеснению, они уходят в зиму подготовленными к перезимовке. Большинство растений клена многолетнего возраста достигают размеров в высоту, свойственных им в южных пунктах интродукции. Не достигают размеров *Acer campestre* и *A. trautvetteri* из-за регулярного обмерзания побегов (табл. 2). Растут они, вот уже на протяжении 80 лет, в форме невысоких, хорошо разветвленных кустарников. В данном случае можно говорить о долговечности кленов в условиях культуры.

Исследованиями ранее было установлено, что чем раньше у древесных растений начинается рост побегов и более интенсивно он проходит в

первой половине периода, тем зимостойкость их выше [10]. Среди растений кленов старой коллекции наиболее ранним и интенсивным ростом побегов, следовательно, и высокой зимостойкостью, обладают *Acer negundo*, *A. ginnala*, *A. tataricum*. Замедленный темп роста в первой половине периода и ускоренный во второй имеют менее зимостойкие виды *Acer trautvetteri* и *A. campestre*, для них прослеживается большая зависимость роста побегов от температурного фактора. В последнее время в связи с потеплением климата у растений происходят изменения сроков наступления фенологических фаз на более ранние даты [11]. Например, разница между ранними и поздними сроками отрастания побегов у интродуцированных видов сократилась где-то на три дня, а в окончании роста эта разница достигает десяти и более дней.

С целью выявления характера протекания ростовых процессов у четырех новых видов клена

проведены замеры длины растущих побегов через определенный интервал времени. Измерения проводили в 2015 и 2016 гг., существенно отличающиеся по погодным условиям и в то же время имеющие некоторое сходство по температурным показателям в первой половине вегетационного периода. В 2015 г. среднесуточная температура воздуха в апреле составляла +2,9°C, мае +13,6°C, июне +16,2°C, а в 2016 г. соответственно +4,9°C, +11,5°C, +14,6°C. В это время у растений наблюдается интенсивный рост побегов.

Как видно на рисунках 1 и 2, виды клена обладают ранним началом отрастания, интенсивным ростом и ранним его завершением. Наибольший прирост приходится на первую половину периода. В 2015 г. интенсивный рост у кленов наблюдался с середины мая по первую декаду июня в то время, когда среднесуточные температуры достигали высоких значений. В 2016 г. наибольший прирост у

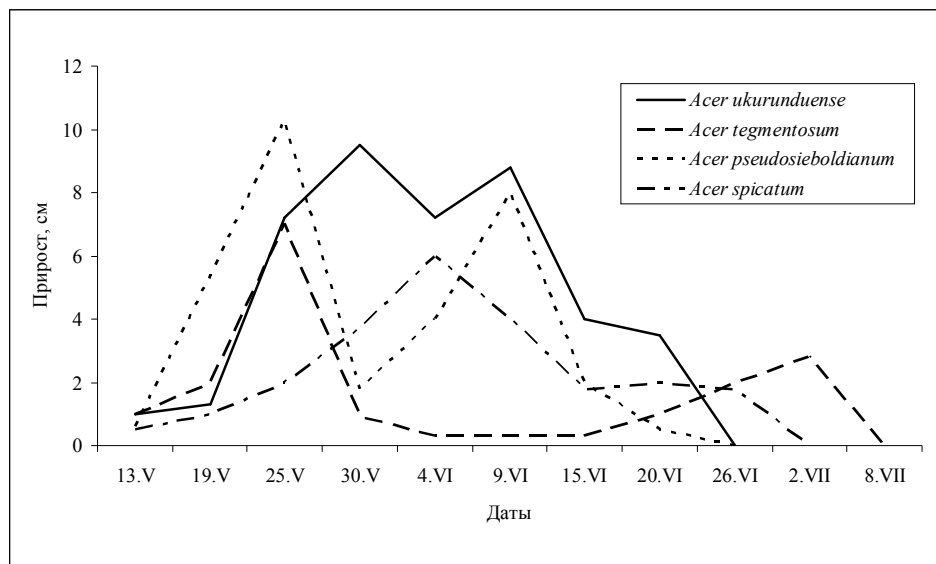


Рис. 1. Динамика прироста годичных побегов у некоторых видов *Acer* в 2015 г.
Fig. 1. Growth dynamics of annual shoots of some species of *Acer* in 2015.

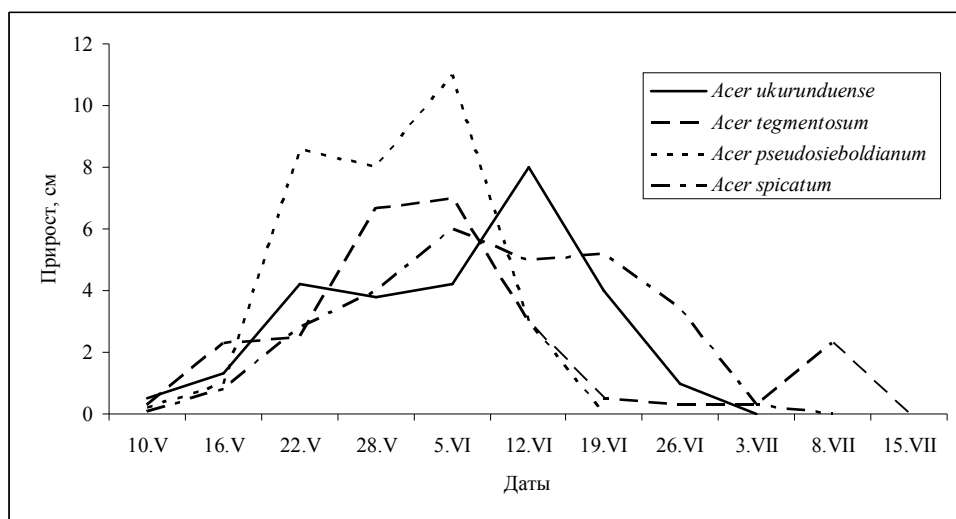


Рис. 2. Динамика прироста годичных побегов у некоторых видов *Acer* в 2016 г.
Fig. 2. Growth dynamics of annual shoots of some *Acer* species in 2016.

видов отмечался в период с третьей декады мая до конца второй декады июня. В третьей декаде мая и во второй декаде июня среднесуточная температура воздуха составляла соответственно +15,4°C и +17,8°C. Во время активного роста наибольшую длину прироста имеют дальневосточные виды *Acer pseudosieboldianum*, *A. ukurunduense* и *A. tegmentosum*. Последнему свойственно две волны роста, во время вторичного роста прирост побегов незначительный. Равномерным приростом на протяжении всего периода характеризуется североамериканский вид *Acer spicatum*. Таким образом, новые виды клена обладают ускоренным и непродолжительным ростом, своевременно завершают процессы одревеснения побегов и уходят в зиму подготовленными к перезимовке. Перспективность интродукции этих видов была отмечена сотрудниками ботанического сада еще в начальном периоде наблюдений за растениями [12].

Наличие плодоношения является существенным признаком успешного приспособления растений к новым условиям. Из 14 видов клена, находящихся на изучении, плодоносят семь. Среди новых видов на восьмом году произрастания начал плодоносить *Acer ukurunduense*, на десятом – *A. spicatum* (фото 3). Впервые на 66-м году произрастания начал образовывать плоды *Acer campestre*, но плодоношение у него слабое и не ежегодное. Отсутствуют цветение и плодоношение у молодых растений и с низкой зимостойкостью. Многие виды, вступившие в генеративный период развития, характери-



Фото 3. Плодоношение *Acer spicatum* в ботаническом саду.

Photo 3. Fruiting of *Acer spicatum* in the Botanical garden.

зуются ежегодным и равномерным плодоношением. В отдельные годы плодоношение бывает обильным, связано это с определенными метеоусловиями предшествовавшего вегетационного периода. Все плодоносящие виды образуют полноценные семена. Об этом свидетельствует высокая их всхожесть при выращивании саженцев, а также наличие самосева на территории дендрария. В последнее время массовый самосев вокруг маточных растений можно наблюдать у *Acer platanoides*, изредка у *A. negundo* (мужские и женские особи располагают-

ся на далеком расстоянии) и очень редко у *A. ginnala* и *A. tataricum*. Не образуют самосев молодые растения *A. ukurunduense* и *A. spicatum*, однако их семена при посеве в открытый грунт могут иметь всхожесть до 85–90%. Все плодоносящие виды (кроме *Acer campestre*) и проявляющие высокую зимостойкость по категориям применения рекомендуются для озеленения (табл. 2). Перспективными для дальнейшего изучения являются *Acer mandshuricum*, *A. circinatum*, *A. mono* и *A. rubrum*.

Выводы

В Республике Коми клены впервые появились в 30-х гг. прошлого столетия в коллекционных посадках ботанических садов научно-образовательных учреждений. Культивировалось четыре вида: *Acer negundo*, *A. tataricum*, *A. ginnala* и *A. platanoides*. Позднее эти виды были внедрены в небольшом количестве экземпляров в зеленые насаждения г.Сыктывкара. В настоящее время видовой состав кленов, используемых в озеленении, не изменился. Немного увеличился и количественный состав растений. В последние годы происходит активное внедрение в озеленение клена остролистного и к. Гиннала.

В ботаническом саду Института биологии проходят испытание семь новых видов клена, преимущественно дальневосточного происхождения. В течение сравнительно небольшого периода наблюдений (8–13 лет) у четырех видов выявлен ускоренный темп роста и развития, что позволяет растениям вовремя завершить процессы одревеснения побегов и подготовиться к перезимовке: *Acer ukurunduense*, *A. spicatum*, *A. tegmentosum* и *A. pseudosieboldianum*. Они могут быть рекомендованы для использования в озеленении.

Виды клена, произрастающие как в городских условиях, так и культивируемые в ботаническом саду Института биологии, имеют хорошее состояние, отличаются быстрым ростом и развитием, обладают высокой устойчивостью и долголетием, хорошо переносят формовочную обрезку и не подвергаются болезням и вредителям. Клены в культуре на Севере должны найти самое широкое применение среди интродуцированных древесных растений.

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме «Некоторые аспекты репродуктивной биологии ресурсных видов растений в культуре на европейском Северо-Востоке России» №115012860039.

Литература

1. Скупченко Л.А., Мишуков В.П., Волкова Г.А., Портнягина Н.В. Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (Итоги работы Ботанического сада за 50 лет). СПб.: Наука, 2003. Т. III. 214 с.
2. Мартынов Л.Г. Интродуцированные древесные растения в озеленительных посадках Коми АССР // Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1984. С.134–143. (Тр. Коми фил. АН СССР; № 87).
3. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М., 1974. 704 с.

4. *Методика* фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Под ред. П.И.Лапина. М.: ГБС АН СССР, 1975. 27 с.
5. *Молчанов А.А., Смирнов В.В.* Методика изучения прироста древесных растений. М.: Наука, 1967. 100 с.
6. *Мамаев С.А., Дорофеева Л.М.* Интродукция клена на Урале. Екатеринбург, 2005. 103 с.
7. *Якушина Э.И.* Древесные растения в озеленении Москвы. М.: Наука, 1982. 158 с.
8. *Лучник З.И.* Интродукция древесных растений в Алтайском крае. М., 1970. 656 с.
9. *Демидова Н.А., Дуркина Т.М.* Каталог коллекции древесных растений дендрологического сада им. В.Н. Нилова Федерального бюджетного учреждения «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства». 3-е издание, измененное и дополненное / Отв. ред. Н.А. Демидова. Архангельск, 2013. 142 с.
10. *Мартынов Л.Г.* Интродукция древесных растений в Коми АССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ГБС АН СССР, 1989. 24 с.
11. *Мартынов Л.Г.* О зимостойкости древесных растений, интродуцированных в ботаническом саду Института биологии Коми научного центра РАН // Бюл. Гл. ботан. сада. 2013. Вып. 199. № 1. С. 19–26.
12. *Скупченко Л.А., Скроцкая О.В.* Новые вид рода *Acer* L. в коллекции Ботанического сада // Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. 2007. №4. С. 7–9.
3. *Kolesnikov A.I.* Dekorativnaya dendrologiya [Decorative dendrology]. Moscow, 1974. 704 p.
4. *Metodika* fenologicheskikh nablyudenij v botanicheskikh sadah SSSR / Pod red. P.I. Lapina [The technique of phenological observations in Botanical gardens of the USSR / Ed. P.I.Lapin]. Moscow: State Botanical garden, USSR Ac. Sci., 1975. 27 p.
5. *Molchanov A.A., Smirnov V.V.* Metodika izucheniya prirosta drevesnyh rastenij [Methods of studying the growth of woody plants]. Moscow: Nauka, 1967. 100 p.
6. *Mamaev S.A., Dorofeeva L.M.* Introdukciya klena na Urale [Introduction of maple in the Urals]. Ekaterinburg, 2005. 103 p.
7. *Yakushina E.I.* Drevesnye rasteniya v ozelenenii Moskvy [Woody plants in landscaping of Moscow]. Moscow: Nauka, 1982. 158 p.
8. *Luchnik Z.I.* Introdukciya drevesnyh rastenij v Altajskom krae [Introduction of woody plants in the Altai region]. Moscow, 1970. 656 p.
9. Demidova N.A., Durkina T.M. Katalog kolekcii drevesnyh rastenij dendrologicheskogo sada im. V.N. Nilova federal'nogo byudzhethnogo uchrezhdeniya «Severnyj nauchno-issledovatel'skij institut lesnogo hozyajstva» [The catalogue of the collection of woody plants of the V.N. Nilov arboretum of the Federal Budgetary Institution "Northern Research Institute of Forestry"]. 3-rd edition, changed and supplemented / Ed. N.A. Demidova. Arkhangelsk, 2013. 142 p.
10. *Martynov L.G.* Introdukciya drevesnyh rastenij v Komi ASSR [Introduction of woody plants in the Komi ASSR]: Abstract of diss... Cand. Sci. (Biology). Moscow: State Botanical garden, USSR Ac. Sci., 1989. 24 p.
11. *Martynov L.G.* O zimostojkosti drevesnyh rastenij, introducirovannyh v botanicheskom sadu Instituta biologii Komi nauchnogo centra RAN [On the winter hardiness of woody plants introduced in the Botanical garden of the Institute of Biology, Komi Sci. Centre, RAS] // Bull. of Botanical Garden. 2013. Issue. 199. № 1. P. 19-26.
12. *Skupchenko L.A., Skrotskaya O.V.* Novye vidy roda *Acer* L. v kollekcii Botanicheskogo sada [New species of the genus *Acer* L. in the collection of the Botanical garden] // Bull. of Inst. of Biology, Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS, 2007. №4. P. 7–9.

References

УДК 612.1/2(470.13) + 911.3

МЕДИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В АРКТИКЕ

Ю.Г. СОЛОНИН, Е.Р. БОЙКО

Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

solonin@physiol.komisc.ru

В настоящей работе дается обзор материалов исследований природно-климатических факторов Арктики и их влияние на работоспособность и здоровье постоянных или временных жителей Заполярья. Приведены медико-физиологические рекомендации по обеспечению жизнедеятельности человека в Арктике и его адаптации к суровым условиям среды.

Ключевые слова: Арктика, человек, вредные факторы, физиологические состояния, адаптация, здоровье, работоспособность, профилактические мероприятия

YU.G. SOLONIN, E.R. BOJKO. MEDICAL AND PHYSIOLOGICAL PROBLEMS OF THE ARCTIC

The overview of studies of natural-climatic factors in the Arctic and their impact on working capacity and health of permanent or temporary residents of the Arctic is given. Various authors noted such negative factors for the human organism as sunlight shortage, cold, unusual photoperiodism, increased electromagnetic background, unhealthy water and food, ecological and social problems etc. The inhabitants of the Arctic experience such physiologically adverse health conditions as hypokinesia, hypovitaminoses, microelementoses, hypoxia, immunodeficiency, desynchronoses, "polar dyspnea", "polar strain syndrome" etc. In the Far North increased morbidity and mortality with increased prevalence of cardiovascular diseases, respiratory diseases, musculoskeletal and neurological disorders, occupational morbidity and higher incidence of complications in pregnancies and childbirth were observed. One of the main causes of health problems in northerners is chronic tissue hypothermia in the massive "shell" of human body during long cold periods of the year. Extremely low air humidity in frosty days increases water losses in northerners ("thrust in northerners"), reduced oxygen consumption coefficient leads to hypoxia. In cold period of the year the inhabitants of the Far North have decreased physical working capacity. The life expectancy of the indigenous peoples of the North is markedly reduced. Therefore permanent residence in the Arctic of migrants from other regions of the country is inadvisable. The medical and physiological recommendations for human activity in the Arctic and optimal adaptation to the harsh environmental conditions are given. For short-term or shift work in the Arctic the workers should go through medical and psychophysiological selection procedures, satisfactory sanitary-hygienic and social-economic conditions should be provided.

Keywords: the Arctic, human being, negative factors, physiological conditions, adaptation, health, working capacity, prophylactic measures

Изучение и разработка медико-физиологических проблем освоения арктических территорий России чрезвычайно актуальны, поскольку лимитирующим звеном эффективной реализации важных и хозяйственных оборонных проектов в необычных условиях среды чаще всего становится «человеческий фактор» [1–8].

Организм человека, живущего на Крайнем Севере постоянно, временно или периодически прибывающего сюда на вахты из более южных регионов, оказывается в необычной среде (схема 1), определяемой суровыми природно-климатическими условиями, необычным фотопериодизмом, повышенной электромагнитной активностью и радиацией, несбалансированным питанием, своеобразным

составом питьевой воды, зачастую слабо развитой инфраструктурой (жилищная проблема и отсутствие нормальных условий для полноценного отдыха). Большие контингенты работающих и военнослужащих испытывают одновременно несколько видов напряжения: рабочее (вахтовое), климатическое (полярное) и хронофизиологическое (схема 2). Все это не может не отразиться на функциональном состоянии организма человека, его работоспособности (у военнослужащих боеспособности), уровне здоровья и продолжительности активной жизни.

Различные факторы, отрицательно влияющие на организм жителей Арктики, служили или продолжают служить предметом изучения широкого круга исследователей [9–15]. Это: недостаточная

Неблагоприятные для человека факторы Арктики

Схема 1

Scheme 1

Adverse factors of the Arctic to humans

Недостаток солнечного тепла и света – Sunlight shortage
Необычный фотопериодизм – Unusual photoperiodism
Колебания атмосферного давления – Fluctuations in atmospheric pressure
Низкие температуры воздуха и окружающих предметов (почва, сооружения и пр.) – Low temperature of air and surrounding objects (soil, structures, etc.)
Повышенная подвижность воздуха – Increased air mobility
Повышенная влажность воздуха в летний и переходный периоды – High humidity in the summer and transitional periods
Чрезмерная сухость воздуха в зимний период – Excessively dry air in the winter
Повышенная электромагнитная активность – Increased electromagnetic activity
Повышенная ионизирующая радиация – Increased ionizing radiation
Некачественная питьевая вода – Poor quality of drinking water
Несбалансированное питание – Unbalanced diet
Слабая инфраструктура в местах проживания – Weak infrastructure in places of residence
Проблемы гигиены жилища – Problems of dwelling hygiene
Напряженная экологическая обстановка во многих населенных пунктах – Tense ecological situation in many localities
Сложность ликвидации аварий и катастроф – The complexity of the elimination of accidents and disasters
Биологические факторы (гнус, инфекционные начала и паразиты) – Biological factors (insects, and infective parasites)
Вредные и/или опасные условия труда на многих рабочих местах – Harmful and/or dangerous working conditions in many workplaces
Утяжеленные одежда и обувь – Weighted clothing and shoes
Напряженные графики работы (вахтовый труд, авральные работы и пр.) – Intense work schedules (shift work, emergency work, etc.)
Ограниченные перемещения и общения людей – Limited travel and communication between people
Монотонность обстановки – The monotony of the situation
Недостатки медицинского обслуживания – The deficiencies of health care
Транспортная малодоступность – Transport inaccessibility
Повышенная социальная напряженность – Increased social tensions
Проблемы отдыха – Rest problems
Проблемы от глобального потепления – Problems from global warming

солнечная радиация, холод, недостаток тепла, необычный фотопериодизм (или недостаток или избыток света), усиленный ветровой режим, повышенная влажность воздуха в теплый и переходный периоды года, пониженная влажность воздуха в атмосфере и помещениях в морозные дни, неустойчивая и повышенная геомагнитная напряженность, повышенные радиация и электромагнитный фон, не всегда доброкачественная питьевая вода, почти всегда нездоровая пища, социальная напряженность на Севере, напряженная экологическая обстановка в некоторых населенных пунктах, вредные или опасные условия труда на ряде производств, напряженные графики работы при некоторых видах труда (вахтовый труд), недостаточная инфраструктура в местах проживания, невысокий уровень медицинского обслуживания или его недоступность, ограниченность перемещения и общения людей, мо-

Реакции организма человека на Крайнем Севере

Схема 2

Scheme 2

The reaction of the human body in the Far North

Десинхронозы – Desynchronoses
Нарушения сна – Sleep disorders
Гипокинезия – Hypokinesia
Нарушения обмена веществ – Metabolic disorders
Гиповитаминозы – Hypovitaminoses
Микроэлементозы – Microelementoses
Гипоксия – Hypoxia
Гипогликемия – Hypoglycemia
Гиперлипидемия (активация перекисного окисления липидов) – Hyperlipidemia (activation of lipid peroxidation)
Иммунодефицит – Immunodeficiency
Снижение КПД физической работы – Decrease in efficiency of physical work
Снижение работоспособности – Performance impairment
Гипертензия в большом круге кровообращения – Hypertension in the systemic circulation
Гипертензия в малом круге кровообращения – Hypertension in the pulmonary circulation
Рабочее (вахтовое) напряжение организма – Working (shift) strain of the organism
Климатическое напряжение организма – Climate body tension
Напряжение терморегуляции – The tension of thermoregulation
Гипотермия оболочки тела – Body shell hypothermia
Хронофизиологическое напряжение при дальних переездах (перелетах) – Chronophysiological tension in long journeys (flights)
Синдром полярного напряжения – The polar tension syndrome
Подверженность вредным привычкам – Exposure to bad habits
Снижение половой активности – Decrease in sexual activity
Сокращение репродуктивного периода – The reduction in reproductive period
Ускорение возрастной инволюции функций – Acceleration of age-related involution functions
Раннее старение – Early aging
Повышенная общая заболеваемость – Increased general morbidity
Повышенная профессиональная заболеваемость – Increased occupational morbidity
Хронизация острых заболеваний – The acute chronic diseases
Повышенный травматизм – Increased traumatism
Повышенная предрасположенность к суициду – Increased vulnerability to suicide
Повышенная смертность – Increased mortality
Сокращение продолжительности жизни – Life shortening

нотонность обстановки, широкое распространение вредных привычек и др. В XXI в. появляется все больше данных о неблагоприятном воздействии глобального потепления на биосферу, экологическую среду и здоровье населения Крайнего Севера [16].

Негативное влияние на здоровье человека, проживающего в высоких широтах Земли, не столь очевидно, поскольку процесс приспособления организма к необычным условиям противоречив и протекает на фоне защитных технических и социальных мероприятий. Например, люди неплохо адаптировались к условиям Печорского Севера вследствие тренирующего действия климата, соответствующей организации режима деятельности и питания [17]. У зимовщиков полярных станций не найдено заметных отклонений в состоянии здоровья, поскольку им были созданы благоприятные условия проживания [18, 19]. Освоение Крайнего Севера в 50–60-х гг. XX в. происходило не только без ущерба для здоровья и естественного прироста населения,

но и сопровождалось рядом, бесспорно, положительных демографических сдвигов (по таким показателям, как брачность, семейность, плодовитость, рождаемость, детская и общая смертность) [11].

Но даже при создании нормальных условий для проживания организм не остается безучастным к влиянию комплекса факторов Заполярья. У зимовщиков в полярных районах найдено заметное повышение энерготрат при работе на холоде [18]. У строителей в Заполярье обнаружено увеличение теплообмена в покое и при работе, особенно зимой [20]. У полярников в Антарктиде оказались нарушенными почти все виды обмена веществ [11]. Обнаружены низкие уровни сахара и витаминов в крови северян [5]. Автором описан «полярный метаболический тип», для которого характерен переход с углеводного на жировой энергообмен. Нарушения затрагивают также водный обмен [21]. Чрезмерная сухость воздуха в Заполярье приводит к обезвоживанию организма [14].

Для Крайнего Севера характерны резкие сезонные колебания ряда факторов [22]. Не случайно наибольшее количество заболеваний у прибывающих сюда приходится на середину полярной ночи. У многих возникает зимняя депрессия – состояние, подобное психическому заболеванию – «сезонное аффективное расстройство» [23].

Доминирующим фактором Заполярья является холод, который влияет на теплообмен и работоспособность человека. Было показано, что коэффициент полезного действия (КПД) физической работы на открытом воздухе в условиях Крайнего Севера примерно на 15–25% ниже, чем в средних широтах [11], что свидетельствует о более высокой физиологической стоимости трудовой нагрузки. Отмечено [24], что отрицательные температуры и ветер приводят к утяжелению труда и снижению работоспособности. Холод усугубляет вредное действие на организм химических веществ в связи с увеличением легочной вентиляции и повышением чувствительности к промышленным ядам. Поэтому хронические интоксикации на Севере встречаются чаще, чем в аналогичных производствах в других климатических регионах.

Сердечно-сосудистая система может служить маркером общего адаптационного процесса, а гипертоническую болезнь и ишемическую болезнь сердца можно отнести к болезням адаптации [25]. При адаптации на Севере повышаются артериальное давление и сопротивление сосудов, причем установлена зависимость этих изменений от стажа проживания в Заполярье.

Под влиянием суровых природно-климатических условий у жителей Заполярья чаще, чем у жителей средней полосы, встречаются такие физиологически неблагоприятные симптомы или состояния, как гипокинезия, гиповитаминозы, микроэлементозы, гиперлипидемия, гипогликемия, гипоксия, иммунодефициты, гипертензия в малом и большом кругах кровообращения, десинхронозы, сезонная депрессия, снижение физической работоспособности на холоде. Только у северян описаны «циркумполярный гипоксический синдром» [26], «по-

лярная одышка» [11], «синдром полярного напряжения» [4] и другие аналогичные состояния, а также формируется «полярный адаптивный метаболический тип» (переход на преимущественное использование жиров в питании) [5, 10].

У человека в Арктической зоне происходят перестройки всех видов обмена веществ и гормональной регуляции функций. Организм функционирует в более напряженном режиме, в связи с чем постепенно истощаются физиологические резервы. Отмечается сокращение репродуктивного периода (замедляется развитие растущего организма и раньше увядают половые функции у взрослых), ускоряется возрастное изменение многих физиологических функций, наблюдается преждевременное старение организма, в результате чего снижается продолжительность жизни [10, 27].

На Крайнем Севере, по сравнению со средней полосой России, повышены заболеваемость и смертность населения [16, 28]. Чаще встречаются заболевания сердечно-сосудистой системы и органов дыхания, костно-мышечной и нервной систем, органов пищеварения, поражения зубов (кариес) и костей (рахит, остеопороз), медленнее заживают раны. Нередки осложнения беременности и тяжелее протекают роды. У работающих в Заполярье, как правило, выше профессиональная заболеваемость и заболеваемость с временной утратой трудоспособности. Что касается патологии общего характера, то у жителей Крайнего Севера заболевания начинаются в относительно молодом возрасте, протекают тяжелее, острые формы болезней чаще переходят в хронические, выше риск появления сердечных и сосудистых катастроф (инфаркты, поражения сосудов мозга), чаще и в более раннем возрасте бывают летальные исходы [28].

В Заполярье здоровье хуже и у относительно здоровых людей, прошедших отбор для службы в Вооруженных силах. По данным Военно-медицинской академии [29], первое место в структуре общей заболеваемости военнослужащих в Северных регионах России занимают заболевания и поражения, связанные с воздействием холодового фактора (около 2/3 всех заболеваний). В эту группу входят: отморожения, ознобления, траншейная и иммерсионная стопа, простудные заболевания: грипп, ОРЗ, ангина, фарингиты, синуситы, трахеиты, бронхиты, пневмонии, миалгии, артралгии и др. Эти заболевания в Заполярье встречаются в два–три раза чаще, чем у военнослужащих в средних широтах. На втором месте стоят поражения желудочно-кишечного тракта, на третьем – заболевания кожи и подкожной клетчатки. Заболеваемость органов кровообращения на Крайнем Севере в два–три раза выше, чем в умеренном климатическом поясе.

Возникает вопрос, каковы физиологические предпосылки к возникновению вышеуказанной патологии?

В литературе уже давно возникло представление, что в отношении температур все ткани организма могут быть разделены на две более или менее равные по объему или весу половины. Глубокие ткани с более постоянной и более высокой тем-

пературой образуют так называемое «ядро» или «сердцевину». Поверхностные ткани, температура которых в результате рефлекторной регуляции тонуса питающих их сосудов значительно ниже и заметно меняется, составляют «оболочку». Иногда даже говорят о «гомойотермном ядре» и «пойкилотермной оболочке» [11].

В коже и подкожных мышцах фактические возможности кровотока очень велики и различны в разных областях тела. Например, кровоснабжение в районе туловища может изменяться в два-три раза, а пальца кисти может увеличиваться до 100 раз. Изменение просвета сосудистого русла в зависимости от термических условий не ограничивается только областью кожных покровов, но захватывает и более глубокие ткани. Обычно сужение сосудов у человека распространяется не более чем на 2 см вглубь от поверхности кожи. При более резком охлаждающем действии внешней среды гипотермия захватывает мышцы, суставы, почти полностью все конечности. В этом случае переохлажденная «оболочка» может занимать до половины и более массы тела [11].

Таким образом, многие северяне большую часть года носят массивную охлажденную «оболочку» и это, на наш взгляд, является существенной причиной отрицательного влияния на здоровье.

Помимо негативного влияния охлаждения тканей в «оболочке» (снижение обмена веществ, питания, иммунитета, активности ферментов и пр.), по-видимому, играют свою роль и резкие перепадающиеся колебания температуры крови и ее содержания при ее попадании то в условия тепла (около 37°C), то в условия охлаждения на 10-20°C и более. Напомним, что линейная скорость кровотока в капиллярах мала – от 0,1 до 0,5 мм/с. Именно это обеспечивает длительный контакт крови с обменной поверхностью. Время прохождения крови через капилляр средней длины составляет около 2,5 с. Полный кругооборот всего объема крови происходит примерно за 1 мин. По нашему мнению, это означает, что в течение минуты кровь то нагревается до нормальной температуры, то сильно охлаждается.

Проявления отрицательного влияния холода на различные системы организма объединяют в понятие холод-ассоциированные симптомы [15], включающие в себя вазоконстрикцию, боли, нарушения чувствительности и изменение цвета открытых частей тела. Яркий пример широко распространенной хронической холодовой болезни на Севере – вегето-сосудистые нарушения и поражения периферической нервной системы.

У мигрантов на Севере установлено уменьшение нервно-мышечной иннервации, связанной со снижением проводящих свойств сенсорных и моторных волокон, широкое распространение феномена Рейно, который считается одним из специфических проявлений непереносимости холода, крапивницы, миалгий, артралгий и др. [30].

Сужение сосудов на периферии усиливает центральное кровообращение, провоцирует диурез и повышение артериального давления. Даже охла-

ждение лба и головы может повысить артериальное давление и частоту пульса. Охлаждение тканей повышает уровень гематокрита, вязкость и реологическое сопротивление крови. Температура в суставах уменьшается быстрее, чем в работающих мышцах. Переохлажденные суставы теряют подвижность из-за повышения вязкости синовиальной жидкости [11].

Установлено [11], что у обнаженного человека в комфортном микроклимате температура кожи заметно различается и составляет: на лбу и груди 33,5, на животе 31,1, на кисти 31,0, на стопе 29,9, на пальцах рук 28,5, на пальцах ног 24,4°C. Градиент температур между центральными и периферическими областями достигает почти 9°C. Средневзвешенная температура кожи составляет 33,5 °C, т.е. «оболочка» заметно холоднее «ядра» тела. При работе на «открытом воздухе» в соответствующей одежде и температуре воздуха минус 10–15°C и ветре 2–3 м/с кожная температура составляет на туловище 31,7°, на стопе 22,8, на кисти 16,1, на щеке 15,8°C, а средневзвешенная температура кожи 28,4°C, т.е. «оболочка» сильно охлаждена.

Ранее было показано [31], что типичными сдвигами при охлаждении тела являются падение температуры и теплосодержания покровных тканей тела, что позволяет думать о первичных нарушениях в этих тканях обменно-энергетических процессов. Снижение температуры тканей ведет к уменьшению интенсивности обмена веществ, угасанию активности биохимических реакций и их дискоординации (активность разных ферментов по-разному зависит от температуры). В охлажденных областях тела наступают расстройства кровообращения (спазм артериол и артерий, ишемия тканей, стаз, нарушения проницаемости сосудов). Крайним выражением таких расстройств является «траншейная стопа» и другие патологии. Нарушения обмена в тканях приводят к образованию биологически активных веществ, действующих в этом участке тела. Нарушаются и другие функции оболочки тела. Например, замедляются процессы регенерации кожи. А общими реакциями на местное охлаждение являются возрастание сердечного выброса и гипертензия [31].

Таким образом, одной из ведущих причин ослабления здоровья у северян является хроническое переохлаждение тканей в массивной оболочке тела, что требует усиления теплозащиты при нахождении на улице (одежда, головные уборы, рукавицы, обувь) и нормализации микроклимата в жилых и производственных помещениях.

В последние годы исследователи обратили внимание на такой фактор, как низкая влажность воздуха в Заполярье в морозные дни, и связывают с ним такие явления, как повышенная «жажда у северян» [14] и сниженный коэффициент использования кислорода в легких [32]. При пересушенном воздухе легкие усиленно теряют влагу. Вода из легочных капилляров просачивается на поверхность слизистой оболочки альвеол, а физически растворенный в ней кислород с поверхности альвеол перемещается в легочные капилляры. Указанная

встречная диффузия снижает скорость перемещения кислорода через клеточную мембрану. Тем самым понижается диффузионная способность альвеолярной поверхности по отношению к кислороду и уменьшается коэффициент использования кислорода [32].

Чрезмерная сухость воздуха при отрицательных температурах является причиной не только усиления влагопотерь, но и формирования гипоксемии у северян, что требует увлажнения воздуха зимой в помещениях и разработки новых средств индивидуальной защиты органов дыхания для работы на морозе [32].

Очевидно, что здоровье людей, осваивающих приполярные и полярные районы, подвергается повышенному риску. Ситуация усугубляется при вахтовых и вахтово-экспедиционных методах организации труда. У вахтовиков повышена заболеваемость с временной утратой трудоспособности. Сформировалось представление о неблагоприятном влиянии межрегиональных перемещений людей на их здоровье [33].

Приезжие в Заполярье вынуждены адаптироваться к новой среде. Отмечено, что в Заполярье адаптивные реакции протекают по типу гипоксии и часто сопровождаются одышкой [26]. На морях показано, что адаптация к условиям высоких широт покупается ценой значительных морфологических и функциональных сдвигов, а самые неблагоприятные изменения со стороны защитных структур происходят в начальный период – около года [34].

Описаны определенные экологически обусловленные состояния организма на Крайнем Севере. «Циркумполярный гипоксический синдром» выражается в дыхательной недостаточности и гипертонии малого круга кровообращения у новоселов и старожилов [26]. «Синдром полярного напряжения» [4] характеризуется стойким повышением в крови уровня гормонов стресса, переключением энергообмена с углеводного на жировой, активацией реакций перекисного окисления липидов и изменением физико-химических свойств биомембран.

Сохранившиеся до настоящего времени на Крайнем Севере народности завоевали право на жизнь дорогой ценой (высокая детская смертность, многочисленные эндемические болезни, существенное сокращение продолжительности жизни, генетические аномалии и пр.). Поэтому при современных проектах освоения экстремальных территорий надо полагаться не на физиологическую адаптацию, а на мероприятия социального характера [2].

Некоторые исследователи [4, 28] подчеркивают, что с точки зрения сохранения здоровья людей создание постоянного населения в Заполярье не всегда является оптимальным вариантом обеспечения трудоресурсами социально-экономических программ освоения Севера. Это аргументируется тем, что большая часть населения платит за адаптацию ранним приходом болезней и сокращением сроков жизни. Природные и антропогенные факторы осложняют труд и быт проживающих здесь людей, являясь факторами риска нарушений здоровья [35].

Таким образом, в области физиологии и медицины на Крайнем Севере остается еще много нерешенных проблем, требующих изучения и дальнейшей разработки. Имеющиеся материалы содержат много необъясненных фактов или противоречивых данных.

К достаточно обоснованным, на наш взгляд, можно отнести следующие основные положения: 1 – при переезде в Заполярье и на холоде заметно снижается работоспособность; 2 – зимой значительно возрастает физиологическая стоимость работы; 3 – здоровье пришлового населения на Крайний Севере ухудшается по ряду показателей; 4 – наиболее трудным для прибывающих в Заполярье является первый год, когда резко повышается заболеваемость и ухудшается самочувствие; 5 – умеренная физическая нагрузка и закаливание облегчают процесс адаптации к работе и жизни на Севере; 6 – для человеческого организма трудны как адаптация, так и реадаптация.

Заключение

Анализ приведенных материалов позволяет прийти к заключению о том, что с точки зрения физиологии и медицины постоянное проживание в Заполярье переселенцев из других регионов страны вряд ли целесообразно в силу особой суровости природно-климатических условий и неблагоприятного влияния комплекса факторов, среди которых есть неконтролируемые на самочувствие, работоспособность и здоровье людей, а также на продолжительность активной жизни. При краткосрочном или вахтовом освоении Арктики необходимо, во-первых, обеспечить качественный медицинский и психофизиологический отбор людей, во-вторых, создавать им нормальные санитарно-гигиенические и социально-экономические условия (схема 3).

Схема 3

Профилактические мероприятия в Арктике

Scheme 3

Preventive measures in the Arctic

Медицинский и психофизиологический отбор – Medical and psychophysiological selection
Улучшение условий труда – Improving working conditions
Рационализация режимов труда и отдыха – Rationalization of modes of work and rest
Улучшение жилищных условий – The improvement of housing conditions
Обеспечение полноценного сна – Ensuring adequate sleep
Динамический световой режим – Dynamic light mode
Ультрафиолетовое облучение в период «биологической тьмы» – Ultraviolet irradiation in the period of "biological darkness"
Увлажнение воздуха в помещениях в морозные дни – Moistening of indoor air in cold days
Рациональное питание – Balanced diet
Обеспечение высококачественной питьевой водой – Providing high-quality drinking water
Рациональные одежда и обувь с изменяемой теплозащитой – Rational clothing and shoes with adjustable thermal protection
Занятия физкультурой и спортом – Doing physical culture and sports
Закаливание организма – Training of the human body
Улучшение медицинского обслуживания – Improving health services

Литература

1. *Агранат Г.А.* Использование ресурсов и освоение территорий зарубежного Севера. М.: Наука, 1984. 298 с.
2. *Адо А.Д.* Опосредование биологического социальным в проблеме адаптации человека к экстремальным условиям // Вестник АМН СССР. 1980. № 4. С. 57–63.
3. *Афтанас Л.И., Воевода М.И., Пузырев В.П.* Арктическая медицина: вызовы XXI века // Научно-технические проблемы освоения Арктики: Научная сессия Общего собрания членов РАН. М.: Наука, 2014. С. 104–110.
4. *Казначеев В.П.* Современные аспекты адаптации. Новосибирск: Наука, 1980. 191 с.
5. *Панин Л.Е.* Здоровье: норма или патология? // Бюл. СО АМН СССР. 1987. №1. С. 27–34.
6. *Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р., Величковский Б.Т.* Физиологические нормы напряжения организма при физическом труде в высоких широтах // Журнал медико-биологических исследований. 2017. Т. 5. № 1. С. 25–36.
7. *Сороко С.И.* Нейрофизиологические механизмы индивидуальной адаптации человека в Антарктиде. Л.: Наука, 1984. 151 с.
8. *Черешнев В.А.* Социально-экологические приоритеты развития арктической зоны Российской Федерации // Экология человека. 2011. № 6. С. 3–4.
9. *Айдаралиев А.А., Максимов А.Л.* Адаптация человека к экстремальным условиям: Опыт прогнозирования. Л.: Наука, 1988. 126 с.
10. *Бойко Е.Р.* Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 192 с.
11. *Кандрор И.С.* Очерки по физиологии и гигиене человека на Крайнем Севере. М.: Медицина, 1968. 279 с.
12. *Ким Л.Б.* Транспорт кислорода при адаптации человека к условиям Арктики и кардиореспираторной патологии. Новосибирск: Наука, 2015. 216 с.
13. *Солонин Ю.Г.* Роль исходного состояния физиологических функций в реакциях на физическую нагрузку // Физиология человека. 1987. Т. 13. № 1. С. 96–102.
14. *Устюшин Б.В., Деденко И.И.* Особенности обеспечения гомеостаза организма человека на Крайнем Севере // Вестник АМН. 1992. № 1. С. 6–10.
15. *Leppaluoto J., Hassi J.* Human physiological adaptations to the arctic climate // Arctic. 1991. Vol. 44. P. 139–145.
16. *Влияние глобальных климатических изменений на здоровье населения Российской Арктики.* ООН, 2008. 28 с. (Электронная версия бюллетеня «Население и общество», Институт демографии госуниверситета – Высшей школы экономики).
17. *Данишевский Г.М.* Патология человека и профилактика заболеваний на Севере. М.: Медицина, 1968. 412 с.
18. *Борискин В.В.* Жизнь человека в Арктике и Антарктике. Л.: Наука, 1973. 200 с.
19. *Dick A.F.* Fitness changes in an Australian Antarctic Expedition // Eur. J. Appl. Physiol. 1985. Vol. 54. № 2. P. 191–195.
20. *Бобров Н.И., Ломов О.П., Тихомиров В.П.* Физиолого-гигиенические аспекты акклиматизации человека на Севере. Л.: Медицина, 1979. 184 с.
21. *Деряпа Н.Р., Рябинин И.Ф.* Адаптация человека в полярных районах Земли. Л.: Медицина, 1975. 184 с.
22. *Сезонные аспекты оксидативного стресса у человека в условиях Севера/Е.Р.Бойко, В.Г.Евдокимов, Н.А.Вахнина, В.Д.Шадрина, Н.Н.Потолычина, Н.Г.Варламова, Т.И.Кочан, А.М.Канева, Ю.Г.Солонин, Т.П.Логинова, Т.В.Есева, О.А.Кеткина, О.В.Рогачевская, А.Ю.Люднина//* Авиакосмическая и экологическая медицина. 2007. Т. 41. № 3. С. 44–48.
23. *Вуртман Р.Д., Вуртман Д.Д.* Углеводы и депрессия // В мире науки. 1989. № 3. С. 46–54.
24. *Чащин В.П., Величковский Б.Т.* Взаимодействие организма и вредных веществ в условиях холода // Вестник АМН СССР. 1989. № 9. С. 21–26.
25. *Турчинский В.И.* Кардиологические аспекты адаптации человека на Крайнем Севере // Вестник АМН СССР. 1979. № 6. С. 23–32.
26. *Авцын А.П., Марачев А.Г., Матвеев Л.Н.* Циркумполярный гипоксический синдром // Вестник АМН СССР. 1979. № 6. С. 32–39.
27. *Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р., Марков А.Л.* Возрастная динамика функциональных показателей у мужчин в Заполярье // Успехи геронтологии. 2013. Т. 26. № 4. С. 647–651.
28. *Хаснулин В.И.* Введение в полярную медицину. Новосибирск: СО РАМН, 1998. 337 с.
29. *Образцов Л.Н.* Медицинская экология европейского Севера России. СПб.: ВМедА, 1998. 258 с.
30. *Герасимова Л.И.* Патогенетическая роль дезадаптации к холоду в развитии донозологических состояний в условиях Севера: Автореф. дис. докт. мед. наук. СПб., 2008. 34 с.
31. *Майстрах Е.В.* Физиология острого охлаждения организма // Руководство по физиологии: Физиология терморегуляции. Л.: Наука, 1984. С. 181–222.
32. *Величковский Б.Т.* Причины и механизмы снижения коэффициента использования кислорода в легких человека на Крайнем Севере // Биосфера. 2010. Т. 1. № 2. С. 213–217.
33. *Кривошецов С.Г., Охотников С.В.* Производственные миграции и здоровье человека на Севере. Москва-Новосибирск: Изд-во СО РАМН, 2000. 118 с.
34. *Сапов И.А., Новиков В.С.* Неспецифические механизмы адаптации человека. Л.: Наука, 1984. 146 с.
35. *Гудков А.Б., Попова О.Н., Необученных А.А., Богданов М.Ю.* Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы // Морская медицина. 2017. Т. 3. № 1. С. 7–13.

References

1. *Agranat G.A.* Ispol'zovanie resursov i osvoenie territorii zarubezhnogo Severa [Use of resources and development of territories of the foreign North]. Moscow: Nauka, 1984. 298 p.
2. *Ado A.D.* Oposredovanie biologicheskogo sotsial'nym v probleme adaptatsii cheloveka k ekstremal'nym usloviyam [The social mediation of biological in the problem of human adaptation to extreme conditions] // Bull. of Acad. of Med. Sci. of the USSR. 1980. № 4. P. 57-63.
3. *Aftanas L.I., Voevoda M.I., Puzyrev V.P.* Ark-ticheskaya meditsina: vyzovy KhKh1 veka // Nauchno-tehnicheskie problemy osvoeniya Arktiki [Arctic medicine: the challenges of the 21st century // Sci. technical problems of the Arctic development]: Sci. session of the General meeting of members of the RAS. Moscow: Nauka, 2014. P. 104-110.
4. *Kaznacheev V.P.* Sovremennye aspekty adaptatsii [Modern aspects of adaptation]. Novosibirsk: Nauka, 1980. 191 p.
5. *Panin L.E.* Zdorov'e: norma ili patologiya? [Health: the norm or pathology?] // Bull. of Siberian Br., Acad. of Med. Sci. of the USSR. 1987. № 1. P. 27-34.
6. *Solonin Yu.G., Bojko E.R., Velichkovsky B.T.* Fiziologicheskie normy napryazheniya organizma pri fizicheskom trude v vysokikh shiro-takh [Physiological norms of the body tension at physical work in high latitudes] // Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy [J. of Med. Biol. Res.]. 2017. Vol. 5. № 1. P. 25-36.
7. *Soroko S.I.* Neirofiziologicheskie mekhanizmy individual'noi adaptatsii cheloveka v Antark-tide [Neurophysiological mechanisms of individual adaptation of man in Antarctica]. Leningrad: Nauka, 1984. 151 p.
8. *Chereshnev V.A.* Sotsial'no-ekologicheskie pri-oritety razvitiya arkticheskoi zony Rossiiskoi Federatsii [Socio-ecological priorities for the development of the Arctic zone of the Russian Federation] // Ekologiya cheloveka [Human Ecology]. 2011. № 6. P. 3-4.
9. *Aidaraliev A.A., Maksimov A.L.* Adaptatsiya cheloveka k ekstremal'nym usloviyam: Opyt prognozirovaniya [Adaptation of man to extreme conditions: The experience of forecasting]. Leningrad: Nauka, 1988. 126 p.
10. *Bojko E.R.* Fiziologo-biokhimicheskie osnovy zhiznedeiatel'nosti cheloveka na Severe [Physiological and biochemical bases of human life in the North]. Ekaterinburg: Ural Br., RAS, 2005. 192 p.
11. *Kandror I.S.* Ocherki po fiziologii i gigiene cheloveka na Krainem Severe [Essays on the physiology and hygiene of man in the Far North]. Moscow: Medicine, 1968. 279 p.
12. *Kim L.B.* Transport kisloroda pri adaptatsii cheloveka k usloviyam Arktiki i kardiorespi-ratornoi patologii [Transport of oxygen in human adaptation to Arctic conditions and cardiorespiratory pathology]. Novosibirsk: Nauka, 2015. 216 p.
13. *Solonin Yu.G.* Rol' iskhodnogo sostoyaniya fiziologicheskikh funktsii v reaktsiyakh na fi-zicheskuyu nagruzku [The role of the initial state of physiological functions in reactions to physical load] // Fiziologiya cheloveka [Hu-man Physiology]. 1987. Vol. 13. № 1. P. 96-102.
14. *Ustyushin B.V., Dedenko I.I.* Osobennosti ob-especheniya gomeostaza organizma cheloveka na Krainem Severe [Peculiarities of providing homeostasis of the human body in the Far North] // Bull. of Acad. of Med. Sci. 1992. № 1. P. 6-10.
15. *Leppaluoto J., Hassi J.* Human physiological adaptations to the arctic climate // Arctic. 1991. Vol. 44. P. 139-145.
16. *Vliyanie global'nykh klimaticheskikh izmene-nii na zdorov'e naseleniya Rossiiskoi Arktiki* [The impact of global climate change on the health of the population of the Russian Arctic]. OON, 2008. 28 p. (Electronic version of Bull. "Population and Society", Inst. of Demo-graphy – Higher School of Economics).
17. *Danishvsky G.M.* Patologiya cheloveka i profilaktika zabolevanii na Severe [Human pa-thology and disease prevention in the North]. Moscow: Medicine, 1968. 412 p.
18. *Boriskin V.V.* Zhizn' cheloveka v Arktike i v Antarktike [Human life in the Arctic and Antarctica]. Leningrad: Nauka, 1973. 200 p.
19. *Dick A.F.* Fitness changes in an Australian Antarctic Expedition // Eur. J. Appl. Physiol. 1985. Vol. 54. № 2. P. 191-195.
20. *Bobrov N.I., Lomov O.P., Tikhomirov V.P.* Fizi-ologo-gigienicheskie aspekty akklimatizatsii cheloveka na Severe [Physiological and hygie-nic aspects of human acclimatization in the North]. Leningrad: Medicine, 1979. 184 p.
21. *Deryapa N.R., Ryabinin I.F.* Adaptatsiya che-loveka v polyarnykh raionakh Zemli [Adapta-tion of man in the polar regions of the Earth]. Leningrad: Medicine, 1975. 184 p.
22. *Sezonnye aspekty oksidativnogo stressa u che-loveka v usloviyakh Severa* [Seasonal aspects of oxidative stress in humans in the North] / E.R.Bojko, V.G.Evdokimov, N.A.Vakhnina, V.D.Shadrina, N.N.Potolitsyna, N.G.Varlamova, T.I.Kochan, A.M.Kaneva, Yu.G.Solonin, T.P.Loginova, T.V.Eseva, O.A.Ketkina, O.V.Ro-gachevskaya, A.Yu.Lyudinina. // Aviakosmi-cheskaya i ekologicheskaya meditsina [Aero-space and environmental medicine]. 2007. Vol. 41. № 3. P. 44-48.
23. *Vurtman R.D., Vurtman D.D.* Uglevody i de-pressiya [Carbohydrates and depression] // V mire nauki [In the world of science]. 1989. № 3. P. 46-54.
24. *Chashchin V.P., Velichkovsky B.T.* Vzaimo-deistvie organizma i vrednykh veshchestv v usloviyakh kholoda [Interaction of an organ-ism and harmful substances in cold condi-tions] // Bull. of Acad. of Med. Sci. of the USSR. 1989. № 9. P. 21-26.
25. *Turchinsky V.I.* Kardilogicheskie aspekty ad-aptatsii cheloveka na Krainem Severe [Cardi-ological aspects of human adaptation in the

- Far North] // Bull. of Acad. of Med. Sci. of the USSR]. 1979. № 6. P. 23-32.
26. *Avtsyn A.P., Marachev A.G., Matveev L.N.* Tsirkumpolyarnyi gipoksicheskiy sindrom [Circumpolar hypoxic syndrome] // Bull. of Acad. of Med. Sci. of the USSR]. 1979. № 6. P. 32-39.
27. *Solonin Yu.G., Bojko E.R., Markov A.L.* Vozrastnaya dinamika funktsional'nykh pokazatelei u muzhchin v Zapolyar'e [Age dynamics of functional parameters in men in the Polar Region] // Uspekhi gerontologii [Successes of Gerontology]. 2013. Vol. 26. № 4. P. 647-651.
28. *Khasnulin V.I.* Vvedenie v polyarnuyu meditsinu [Introduction to polar medicine]. Novosibirsk: Siberian Br., Rus. Acad. of Med. Sci., 1998. 337 p.
29. *Obraztsov L.N.* Meditsinskaya ekologiya Evropeiskogo Severa Rossii [Medical ecology of the European North of Russia]. St.Petersburg : VMedA, 1998. 258 p.
30. *Gerasimova L.I.* Patogeneticheskaya rol' dezadaptatsii k kholodu v razvitii donozologicheskikh sostoyanii v usloviyakh Severa [Pathogenetic role of disadaptation to cold in the development of donorological conditions in the conditions of the North]: Abstract of Diss... Dr. Sci. (Medicine). St.Petersburg, 2008. 34 p.
31. *Maistrakh E.V.* Fiziologiya ostrogo okhlazhdeniya organizma / Rukovodstvo po fiziologii: Fiziologiya termoregulyatsii [Physiology of acute cooling of the body / Handbook of Physiology: Physiology of thermoregulation]. Leningrad: Nauka, 1984. P. 181-222.
32. *Velichkovsky B.T.* Prichiny i mekhanizmy snizheniya koeffitsienta ispol'zovaniya kisloroda v legkikh cheloveka na Krainem Severe [Causes and mechanisms of reducing the oxygen consumption factor in the human lungs in the Far North] // Biosfera [Biosphere]. 2010. Vol.1. №2. P. 213-217.
33. *Krivoshchekov S.G., Okhotnikov S.V.* Proizvodstvennye migratsii i zdorov'e cheloveka na Severe [Production migration and human health in the North]. Moscow-Novosibirsk: Siberian Br., Rus. Acad. of Med. Sci. Publ., 2000. 118 p.
34. *Sapov I.A., Novikov V.S.* Nespetsificheskie mekhanizmy adaptatsii cheloveka [Nonspecific mechanisms of human adaptation]. Leningrad: Nauka, 1984. 146 p.
35. *Gudkov A.B., Popova O.N., Neobuchennykh A.A., Bogdanov M.Yu.* Ekologo-fiziologicheskaya kharakteristika klimaticheskikh faktorov Arktiki. Obzor literatury [Ecological and physiological characteristics of climatic factors in the Arctic. Review of the literature]// Morskaya meditsina [Marine medicine]. 2017. Vol.3. №1. P. 7-13.

УДК [577.161.1/.3:577.115.3]-053.6(470.1/.2+571.65+571.651)

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВИТАМИНАМИ А, Е И ВЗАИМОСВЯЗИ ИХ УРОВНЕЙ С НАСЫЩЕННЫМИ ЖИРНЫМИ КИСЛОТАМИ У ДЕВОЧЕК-ПОДРОСТКОВ ПРИАРКТИЧЕСКОГО И АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНОВ

О.С. ВЛАСОВА, Т.В. ТРЕТЬЯКОВА, Ф.А. БИЧКАЕВА, Н.Ф. БАРАНОВА

Институт физиологии природных адаптаций Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики им. акад. Н.П. Лаврова РАН, г. Архангельск
olgawlassova@mail.ru

У девочек-подростков приарктического и арктического регионов Севера России выявлена сниженная обеспеченность жирорастворимыми витаминами А и Е. При этом в арктическом регионе уровень ретинола выше по сравнению с приарктическим на фоне более высокого содержания некоторых среднецепочечных и многих длинноцепочечных насыщенных жирных кислот. Корреляционным анализом установлены обратные связи содержания витаминов А и Е с насыщенными жирными кислотами у подростков приарктического региона, а у девочек арктического региона – только ретинола с жирными кислотами.

Ключевые слова: жирорастворимые витамины, ретинол, токоферол, насыщенные жирные кислоты, подростки, Север, Арктика

O.S. VLASOVA, T.V. TRETYAKOVA, F.A. BICHKAEVA, N.F. BARANOVA. SUPPLY OF VITAMINS A, E AND RELATIONSHIP OF THEIR LEVELS TO SATURATED FATTY ACIDS IN ADOLESCENT GIRLS OF THE SUBARCTIC AND ARCTIC REGIONS

The supply of fat-soluble vitamins A and E, special aspects of the fatty acid profile of the saturated series (SFA), intersystem interaction parameters were studied in adolescent girls living in the Subarctic (SR) and Arctic (AR) regions of the European and Asian North of Russia. Regardless of the region of the study, in adolescent girls reduced supply of vitamins A and E was revealed: abnormally low values were recorded in 87.9% and 43.4% of cases in the SR and in 61.9% and 49.2% in AR, respectively. While in AR girls the retinol supply was higher compared to the SR in the presence of higher content of SFA, primarily long-chain, as well as medium-chain hendecanoic, tridecanoic and pentadecanoic acids. With the help of correlation analysis, there were established the feedbacks of the contents of vitamins A and E with SFA in adolescents of SR, and only retinol with SFA in girls of AR.

Keywords: fat-soluble vitamins, retinol, tocopherol, saturated fatty acids, adolescents, the North, the Arctic

Витамины А и Е относятся к классу жирорастворимых витаминов. Биологические функции этих витаминов в организме достаточно разнообразны. Витамин А принимает участие в образовании белка в тканях, обмене аминокислот, углеводов, гликопротеидов и гликозаминогликанов – соединений, необходимых для построения различных эпителиальных тканей [1]. Производные ретинола – ретиналь и ретиноевая кислота – составляют фотохимическую основу акта зрения, участвуют в регуляции роста и дифференцировке клеток [2]. Витамин Е стимулирует деятельность мышц, способствует накоплению в них гликогена и нормализуя обменные процессы, повышает устойчивость эритроцитов к гемолизу, замедляет старение тканей организма, оказывает радиопротекторное и гепатопротекторное действие [1,3]. Он играет активную роль в обмене селена, который является интегральной

частью глутатион-пероксидазы, защищающей мембраны от действия пероксидных радикалов [1,4]. Токоферол и ретинол выступают также иммуномодуляторами, активирующими как гуморальный, так и клеточный иммунитет, и повышающими резистентность организма к инфекции, потенциаторами противоопухолевого ответа [1,5].

Помимо этого, витамины А и Е – природные антиоксиданты, ферментативные компоненты антиокислительной системы организма [6]. Они препятствуют чрезмерной активации процессов свободно-радикального окисления (СРО) и накоплению в организме активных форм кислорода, которые оказывают повреждающее воздействие на молекулы липидной, белковой природы и нуклеотиды, обуславливая тем самым развитие патологии [6,7].

Чаще всего витамины А и Е рассматриваются в ассоциации с ненасыщенными жирными кисло-

тами, поскольку молекулы этих кислот служат субстратами для СРО. Однако есть данные о том, что производные витамина А повышают способность скелетных мышц, гепатоцитов к окислению жирных кислот (ЖК) [8–10]. Кроме того, в жировой ткани, которая регулирует энергетический гомеостаз и является местом хранения и синтеза производных витамина А, последние усиливают липолиз и истощение липидных запасов в адипоцитах, снижая жировую массу [11,12]. Витамин Е обладает мембранными функциями, которые выражены, помимо прочего, взаимодействием со свободными ЖК и лизофосфолипидами – продуктами гидролиза липидов, которые способны модифицировать структуру мембран [3].

Обеспеченность некоторыми витаминами у детей и подростков РФ не превышает 20–40%. Результаты популяционных исследований свидетельствуют о нарастающих дефицитах витаминов, в том числе и жирорастворимых [13]. Недостаточность микронутриентов приобретает особое значение у детей и подростков вследствие напряженного уровня метаболизма, обеспечивающего рост и развитие и поддерживающего жизнедеятельность организма. В связи с вышеизложенным целью работы стала сравнительная характеристика обеспеченности витаминами А и Е и взаимосвязей их уровней с насыщенными жирными кислотами (НЖК) у девочек-подростков приарктического и арктического регионов.

Материал и методы исследования

Обследованы девочки-подростки в возрасте от 12 до 15 лет, проживающие в приарктическом (ПР) (Приморский и Коношский районы Архангельской области, 131 чел., средний возраст $13,74 \pm 0,08$ лет) и арктическом регионах (АР) (Чукотский и Ненецкий автономные округа, Северо-Эвенкийский район Магаданской области, Мезенский район Архангельской области, 145 чел., средний возраст $13,86 \pm 0,06$ лет). АР отличается более суровыми и менее комфортными условиями проживания. Все подростки относились к I–II группе здоровья, на момент обследования они не имели острых заболеваний и хронической соматической патологии. Среди обследованных в АР, кроме европеоидного населения, были представители коренных северных народностей – чукчи, эвены, ненцы, коряки, эскимосы и др., они составили 51% от общего числа девочек-подростков АР.

Забор крови производился из локтевой вены в вакуутайнеры «Bekton Dickinson BP» утром натощак с информированного согласия родителей подростков. Аналитическое определение концентрации биохимических параметров в сыворотке крови выполнялось в лаборатории биологической и неорганической химии ИФПА ФГБУН ФИЦКИА РАН г. Архангельска. Определение содержания жирорастворимых витаминов А и Е проводилось флюориметрическим методом на спектрофлуориметре «Флюорат-02-АБЛФ» фирмы «Люмекс». Методом газожидкостной хроматографии с предварительной экстракцией липидов из сыворотки крови и последующим получением метиловых эфиров ЖК определя-

ли содержание среднецепочечных (СЦ) ундекановой (C11:0), лауриновой (C12:0), тридекановой (C13:0), миристиновой (C14:0), пентадекановой (C15:0), длинноцепочечных (ДЦ) пальмитиновой (C16:0), маргариновой (C17:0), стеариновой (C18:0), арахидиновой (C20:0), гонэйкозановой (C21:0), бегеновой (C22:0), трикозановой (C23:0), лигноцеридиновой (C24:0) насыщенных ЖК, а также рассчитывали показатели сумм содержания индивидуальных НЖК: СЦ ЖК – $\sum \text{СЦ}$ и ДЦ ЖК – $\sum \text{ДЦ}$. Анализ метиловых производных ЖК проводили на газовом хроматографе «ГАЛС-311» (Люмекс) с пламенно-ионизационным детектором (ПИД) на капиллярных колонках ВРХ-90 SGE (60м*0.25мм*0.25мкм). Идентификацию ЖК осуществляли с использованием стандарта «Supelco 37 FAME C4-C24» (USA).

Статистическую обработку данных, определение границ нормального распределения показателей проводили с использованием программ SPSS 13.0 и Statistica 5.0. Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался за 0.05. Выполнен дескриптивный анализ (расчет среднего арифметического значения, его стандартной ошибки, медианы, диапазона значений между 25-м и 75-м перцентилями). В большинстве выборок было выявлено неправильное распределение, поэтому использовались непараметрические методы анализа: для сравнения медиан в группах – U-критерий Манна-Уитни, при проведении корреляционного анализа параметров – критерий Спирмена. При оценке значимости различия частот применяли z-критерий для пропорций.

Результаты

При сравнении показателей витаминной обеспеченности установлено, что у девочек ПР содержание витамина А ниже относительно обследованных АР, $p < 0,001$ (рис.1). В соответствии с этим у девочек в ПР выше частота регистрации anomalно низких значений относительно физиологического

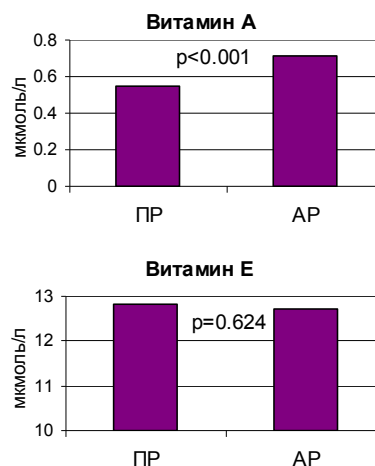


Рис. 1. Содержание витаминов А и Е в сыворотке крови у девочек-подростков приарктического (ПР) и арктического (АР) регионов.

Fig. 1. The content of vitamins A and E in blood serum in adolescent girls living in the Subarctic (ПР) and Arctic (АР) regions.

норматива – 87,9% в ПР против 61,9% в АР ($p < 0,001$). Частоты регистрации аномально низких значений в содержании витамина Е были достаточно велики и составили 43,4 и 49,2% соответственно в ПР и АР ($p = 0,387$). Значимых различий в зависимости от региона обследования для частот регистрации и концентраций токоферола не установлено (рис.1), но несколько чаще низкие значения отмечались у обследованных в АР.

Для НЖК установлена разнонаправленная динамика изменений в зависимости от территории обследования. Уровни СЦ НЖК C11:0, C13:0, C15:0 выше у девочек АР, и это различие статистически значимо ($p = 0,004$, $p = 0,003$, $p < 0,001$ соответственно) (рис.2А). Содержание еще двух СЦ ЖК – C12:0 и C14:0 у девочек АР ниже, но эти отличия статистически не значимы ($p = 0,062$, $p = 0,285$ соответственно). В результате подобных противонаправленных колебаний концентраций СЦ НЖК показатель суммы Σ СЦ мало различался у обследованных ПР и АР ($p = 0,683$) (рис.2А).

$p < 0,001$), C23:0 ($r = -0,36$; $p = 0,002$), C24:0 ($r = -0,38$; $p = 0,001$).

Среди девочек АР связи с содержанием витамина А установлены практически для всех рассмотренных НЖК, исключением стала C22:0, и больше связей средней силы, т.е. с более высокой величиной коэффициента корреляции – с C11:0 ($r = -0,49$; $p < 0,001$), C12:0 ($r = -0,34$; $p < 0,001$), C13:0 ($r = -0,38$; $p < 0,001$), C14:0 ($r = -0,22$; $p = 0,020$), C15:0 ($r = -0,34$; $p < 0,001$), C16:0 ($r = -0,29$; $p = 0,002$), C17:0 ($r = -0,34$; $p < 0,001$), C18:0 ($r = -0,29$; $p = 0,002$), C20:0 ($r = -0,25$; $p = 0,007$), C21:0 ($r = -0,51$; $p < 0,001$), C23:0 ($r = -0,57$; $p < 0,001$), C24:0 ($r = -0,50$; $p < 0,001$). Необходимо отметить, что в обоих регионах обследования самые сильные связи выявлены для ДЦ НЖК с числом атомов углерода в углеводородной цепи более 20.

У обследованных ПР зарегистрированы также отрицательные корреляционные связи НЖК с витамином Е: для C11:0 ($r = -0,49$; $p = 0,001$), C15:0 ($r = -0,35$; $p = 0,001$), C17:0 ($r = -0,27$; $p = 0,014$), C20:0

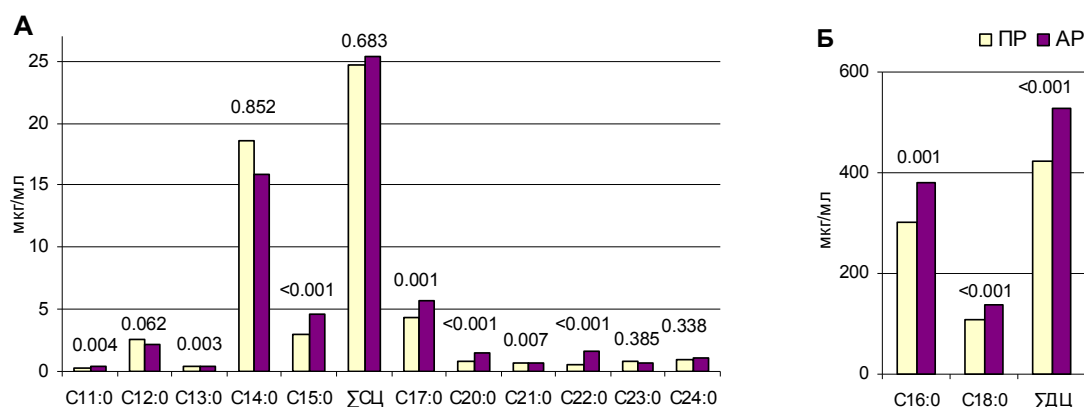


Рис. 2. Содержание насыщенных жирных кислот (А – минорных жирных кислот и показатель суммарного содержания среднецепочечных жирных кислот Σ СЦ, Б – пальмитиновой, стеариновой кислот и показатель суммарного содержания длинноцепочечных жирных кислот Σ ДЦ) в сыворотке крови у девочек-подростков приарктического (ПР) и арктического (АР) регионов. В поле рисунка числовыми значениями показана статистическая значимость различий.

Fig. 2. The content of saturated fatty acids (A – minor fatty acids and the total content of medium-chain fatty acids Σ СЦ, B – palmitic, stearic acids and the total content of long-chain fatty acids Σ ДЦ) in adolescent girls living in the Subarctic (ПР) and Arctic (АР) regions. In the figure the numerical values show the statistical significance of the differences.

Показатель суммарного содержания ДЦ НЖК Σ ДЦ у девочек АР значимо более высокий по сравнению с обследованными в ПР ($p < 0,001$) за счет высокого уровня таких ДЦ ЖК, как C16:0, C17:0, C18:0, C20:0, C21:0 ($p = 0,007$), C22:0 ($p < 0,001$), для C23:0 и C24:0 статистически значимых различий не установлено ($p = 0,385$, $p = 0,338$ соответственно) (рис.2А и Б).

В результате использования корреляционного анализа выявлено взаимодействие между жирорастворимыми витаминами и НЖК у девочек как ПР, так и АР, однако с определенными отличиями. У подростков ПР установлены значимые слабые и средней силы отрицательные связи уровня ретинола с НЖК: с C12:0 ($r = -0,23$; $p = 0,041$), C14:0 ($r = -0,29$; $p = 0,008$), C15:0 ($r = -0,26$; $p = 0,019$), C16:0 ($r = -0,24$; $p = 0,032$), C17:0 ($r = -0,24$; $p = 0,030$), C18:0 ($r = -0,23$; $p = 0,035$), C20:0 ($r = -0,43$; $p < 0,001$), C22:0 ($r = -0,45$;

$r = -0,44$; $p < 0,001$), C22:0 ($r = -0,31$; $p = 0,006$), C23:0 ($r = -0,41$; $p < 0,001$), C24:0 ($r = -0,31$; $p = 0,007$), а у девочек АР значимых связей витамина с НЖК не установлено. Интересно также, что в АР не выявлено значимой связи между концентрациями витаминов, а среди подростков ПР они были взаимосвязаны друг с другом – $r = 0,55$; $p < 0,001$.

Обсуждение

При проживании человека в северных регионах потребность в жирорастворимых витаминах, естественных антиоксидантах возрастает [7,14]. В условиях Севера часто встречаются гиповитаминозы ретинола и токоферола как среди взрослого, так и детского населения [4,15–18]. При этом выявляются отличия в обеспеченности витаминами у коренного и пришлого населения – у аборигенов чаще регистрируются более высокие уровни токофе-

рола, а содержание ретинола может быть как выше, так и ниже [4, 19–21].

Нами исследованное вне зависимости от региона проживания установлена сниженная обеспеченность витаминами А и Е у девочек-подростков. Эти гиповитаминозы могли стать следствием недостаточного поступления витаминов с пищей. Известно, что в рационах питания жителей Севера как коренного, так и пришлого населения, отмечается низкое содержание орехов, недостаточное наличие растительных масел, цельного зерна, которые являются главными поставщиками токоферолов, овощей и фруктов, имеющих достаточно высокое содержание β -каротина и витамина Е [1, 14, 22–24]. Для традиционного рациона жителей Севера, прежде всего коренных народностей, свойственна белково-липидная направленность питания из-за высокого потребления мяса и рыбы, которые содержат значительные количества витаминов А и Е [23, 25]. Однако в последние десятилетия происходит изменение традиционного уклада жизни с утратой пищевых навыков. Вследствие чего структура питания, хотя и сохраняет белково-липидную направленность, все же отмечается тенденция к увеличению доли углеводов в рационе [14, 24–27]. Тем не менее, различие в обеспеченности витамином А среди девочек ПР и АР можно объяснить тем, что в АР более высоко употребление рыбы и рыбопродуктов, рыбьего жира.

В суровых климатических условиях Севера проживание человека приводит к перестройкам метаболизма белков, углеводов, липидов, к усилению перекисного окисления последних, это ведет за собой повышение потребности в жирорастворимых витаминах-антиоксидантах [7, 16, 28, 29]. Кроме того, дефициты ретинола и токоферола могут также обуславливаться недостаточностью таких минералов, как селен, марганец, цинк, магний, витамина С, что среди детского населения характерна для многих северных регионов на территории России, за исключением марганца – в биологических субстратах чаще регистрируется избыток этого микроэлемента [1, 4, 30–34].

Обмен жирорастворимых витаминов в организме тесно взаимосвязан с обменом жиров. Поскольку эти витамины являются антиоксидантами, обычно их соотносят с метаболизмом полиеновых ЖК, имеющих двойные связи. В данном исследовании изучалось взаимодействие витаминов с НЖК, которые двойных связей не имеют. При проведении корреляционного анализа отмечены отрицательные взаимосвязи ретинола с НЖК в обоих регионах обследования, витамина Е с ЖК – у девочек только ПР. На фоне сниженной обеспеченности ретинолом может уменьшаться влияние витамина на окисление ЖК, что могло приводить к регистрации обратных связей между уровнями ретинола и НЖК. При этом у подростков АР, для которых установлено более высокое содержание витамина А и ДЦ НЖК в крови, выше коэффициенты корреляции, что говорило о более тесном межсистемном взаимодействии исследуемых параметров. Экспериментальные работы показывают, что при воздействии произ-

водных витамина А (транс-ретиноевая кислота) в клетках скелетных мышц, печени происходит усиление β -окисления жирных кислот [8–10]. Mercader J. с соавторами показали, что транс-ретиноевая кислота повышает окислительный метаболизм и термогенез в жировой ткани, и при этом не происходит увеличения количества циркулирующих незэтерифицированных жирных кислот, что может говорить о том, что жирные кислоты, мобилизованные из жировых запасов, подвергаются окислению либо внутри адипоцитов, либо в других тканях [8, 35]. Подобные результаты получены Berry D.C. и Noy N. [11]. Однако нужно отметить, есть данные, свидетельствующие, что дефицит витамина А вызывает частичный гиполлипидимический эффект – уменьшение содержания триглицеридов, фосфолипидов в печени, которое может объясняться сниженной активностью синтеза жирных кислот [10, 36].

Для витамина Е не обнаружено различий в зависимости от региона обследования, но среди девочек ПР установлены значимые корреляционные связи токоферола с НЖК, а в АР – нет, при этом также не отмечено связи между витаминами, как и у подростков ПР, где выявлена прямая корреляция. Возможно, взаимодействие витамина Е и НЖК у девочек ПР опосредовано ассоциацией ретинола и токоферола. Известно, что степень усвоения β -каротина, депонирования витамина А в печени напрямую зависит от уровня витамина Е, он участвует в превращении β -каротина в витамин А, а каротин, в свою очередь, способен восстанавливать окисленную форму витамина Е [6, 22]. Являясь структурными компонентами биомембран, ретинолы и токоферолы функционально дополняют друг друга и находятся в тесной взаимосвязи. Причем она настолько сильна, что витамин А в отсутствие токоферола окисляется и быстро разрушается [20].

Заключение

Таким образом, в зависимости от территории обследования (приарктический и арктический регионы) у девочек-подростков выявлены определенные особенности обеспеченности жирорастворимыми витаминами и жирнокислотного состава насыщенных ряда. Они выражаются в более высоком содержании в сыворотке крови витамина А, длинноцепочечных и некоторых среднецепочечных ЖК среди обследованных девочек в арктическом регионе на фоне общей сниженной обеспеченности ретинолом и токоферолом, что может оказывать влияние на характер и силу межсистемных взаимодействий этих показателей.

Литература

1. Ребров В.Г., Громова О.А. Витамины, макро- и микроэлементы. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2008. 960 с.
2. Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина; 5-е изд., испр. и доп. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2008. 768 с.
3. Капранов А.А., Донченко Г.В., Петрова Г.В. Роль витамина Е в процессах функционирования клетки. Антиоксидантные и неанти-

- оксидантные механизмы // Успехи современной биологии. 2003. Т. 123. № 6. С. 573–589.
4. *Антиоксидантный статус* населения Ханты-Мансийского округа / Т.Я. Корчина, Л.А. Козлова, И.В. Корчина, А.П. Кузьменко, Е.А. Лубяко // Научный медицинский вестник Югры. 2012. № 1–2. С. 172–181.
5. *Литвицкий П.Ф.* Нарушения обмена витаминов // Вопросы современной педиатрии. 2014. Т. 13. № 4. С. 40–47.
6. *Трегубова И.А., Косолапов В.А., Спасов А.А.* Антиоксиданты: современное состояние и перспективы // Успехи физиологических наук. 2012. Т. 43. № 1. С. 75–94.
7. *Значение питания для адаптации человека к условиям северного региона* / Т.Я. Корчина, В.И. Корчин, И.В. Лапенко, Е.А. Лубяко, С.В. Ткачева, В.Н. Гребенюк // Научный медицинский вестник Югры. 2014. № 1–2. С. 105–109.
8. *Amengual J., Ribot J., Bonet M.L., Palou A.* Retinoic acid treatment increases lipid oxidation capacity in skeletal muscle of mice // Obesity. 2008. Vol. 16. № 3. P. 585–591.
9. *Amengual J., Petrov P., Bonet M.L. et al.* Induction of carnitine palmitoyl transferase 1 and fatty acid oxidation by retinoic acid in HepG2 cells // Int. J. Biochem. Cell. Biol. 2012. Vol. 44. № 11. P. 2019–2027.
10. *Tripathy S., Chapman J.D., Han C.Y., Hogarth C.A. et al.* All-trans-retinoic acid enhances mitochondrial function in models of human liver // Mol. Pharmacol. 2016. Vol. 89. № 5. P. 560–574.
11. *Berry D.C., Noy N.* All-trans-retinoic acid represses obesity and insulin resistance by activating both peroxisome proliferation-activated receptor beta/delta and retinoic acid receptor // Mol. Cell. Biol. 2009. Vol. 29. № 12. P. 3286–3296.
12. *Flajolet S., Staels B., Lefebvre P.* Retinoids and nuclear retinoid receptors in white and brown adipose tissues: physiopathologic aspects // Horm. Mol. Biol. Clin. Investig. 2013. Vol. 14. № 3. P. 75–86.
13. *Коровина Н.А., Захарова И.Н., Заплатникова А.Л., Обычная И.Г.* Коррекция дефицитов витаминов и микроэлементов у детей // Медицинский совет. 2013. № 8. С. 94–98.
14. *Василькова Т.Н., Евай А.В., Мартынова Е.П., Новикова Н.И.* Коренные малочисленные народы и промышленное развитие Арктики (этнологический мониторинг в Ямало-Ненецком автономном округе). Москва-Шадринск: изд-во ОГУП «Шадринский Дом печати», 2011. 268 с.
15. *Алиментарный статус* детей коренных народностей Крайнего Севера / Н.И. Данилова, А.В. Истомин, Б.М. Раенгулов, Е.Н. Крючкова, С.В. Кондратович // Казанский мед. журнал. 2003. Т. 84. № 2. С. 145–147.
16. *Обеспеченность населения Севера жирорастворимыми витаминами* / Е.Р. Бойко, Н.Н. Потицына, С.Г. Бойко, В.Е. Ларина, В.А. Зеленов // Вопросы питания. 2008. Т. 77. № 3. С. 64–67.
17. *Распространенность дефицита* ретинола и токоферола в крови у детей и подростков Севера России / А.В. Горелов, Ф.А. Бичкаева, Т.В. Третьякова, О.С. Власова, Л.П. Жилина, Т.В. Годовых, В.Ю. Скворцова, Б.А. Шенгоф // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2009. Т. 25. № 2. С. 133–135.
18. *Возрастные изменения* липидного обмена и жирорастворимых витаминов у аборигенного и местного населения Заполярья / Ф.А. Бичкаева, Н.И. Волкова, Т.В. Третьякова, О.С. Власова, Е.В. Нестерова, В.Ю. Скворцова, Б.А. Шенгоф, Н.Ф. Баранова // Известия Самарского НЦ РАН. 2013. Т. 15. № 3(1). С. 549–555.
19. *Адаптационно-компенсаторные реакции* у подростков, представителей коренных народностей севера Иркутской области / Л.И. Колесникова, М.А. Даренская, Л.А. Гребенкина, Е.В. Осипова, М.И. Долгих, Н.В. Семенова // Физиология человека. 2014. Т. 40. № 2. С. 80–86.
20. *Колодяжная Т.А., Зайцева О.И., Манчук В.Т., Казакова Г.Н.* Молекулярные взаимодействия жирорастворимых витаминов (ретинола и альфа-токоферола) с параметрами функционального состояния эритроцитарных мембран у детей Эвенкии // Якутский медицинский журнал. 2011. № 4. С. 13–15.
21. *Особенности антиоксидантной системы* у подростков Восточной Сибири в зависимости от гендерной и этнической принадлежности / Л.И. Колесникова, Н.А. Курашова, Л.А. Гребенкина, Е.Ю. Загарских, А.В. Лабыгина, М.И. Долгих, О.А. Вантеева, О.А. Первушина, И.Н. Гутник // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2013. № 4(92). С. 136–140.
22. *Ключников С.О., Продеус А.П.* Значение бета-каротина для организма детей // Рос. вестник перинатологии и педиатрии. 2008. № 6. С. 94–99.
23. *Яковлева Н.В.* Традиционное питание жителей Севера: монография. Архангельск: Поморский университет, 2005. 244 с.
24. *Роль натурального питания* из местных продуктов в пищевом рационе населения РС(Я) / К.М. Степанов, У.М. Лебедева, А.М. Дохунаева, Л.С. Захарова, А.В. Чугунов, С.Т. Ефремова // Якутский медицинский журнал. 2014. № 1. С. 72–75.
25. *Хаснулин В.И.* Здоровье, северный тип метаболизма и потребность рыбы в рационах питания на Севере [Электронный ресурс]: Проблемы сохранения здоровья в условиях Севера и Сибири: мат. Второй Междунар. летней школы медицинской антропологии и науч. конф. URL: http://old.iea.ras.ru/conferences/2009/medanrtho_summer_school/texts/hasnulin_metabolism.pdf (дата обращения 24.07.2017).
26. *Алиментарный статус* коренного населения Ненецкого автономного округа / Н.И. Белова, П.А. Лавринов, Н.А. Воробьева, Т.Н. Зуева, Е.А. Айвазова // Экология человека. 2013. № 7. С. 10–14.
27. *Питание и особенности развития* атеросклероза у детей и взрослых жителей Севера /

- Л.С.Поликарпов, И.И.Хамнагадаев, Е.И.Прахин, Л.С.Эверт, В.Т.Манчук, Н.Г.Гоголашвили // Бюллетень СО РАМН. 2010. Т. 30. № 6. С. 129–135.
28. Панин Л.Е. Фундаментальные проблемы приполярной и арктической медицины // Бюллетень СО РАМН. 2013. Т. 33. № 6. С. 5–10.
29. Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // Экология человека. 2012. №1. С. 3–11.
30. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: Мир, 2004. 272 с.
31. Максимов А.Л., Луговая Е.А. Сравнительная оценка элементного статуса девочек-аборигенов различных районов Северо-Востока России // Экология человека. 2010. № 7. С. 30–35.
32. Егорова Г.А. Элементный статус детского населения территорий Республики Саха (Якутия) // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 10-2 (60). С. 374–378.
33. Кубасов Р.В., Кубасова Е.Д., Горбачев А.Л. Элементный профиль у детей различных зобно-эндемических районов Архангельской области // Гигиена и санитария. 2008. № 1. С. 27–29.
34. Бакаева Е.А., Еремейшвили А.В. Содержание некоторых микроэлементов в биосубстратах детей дошкольного возраста в условиях Европейского Севера России // Экология человека. 2016. № 4. С. 26–31.
35. Mercader J., Ribot J., Murano I. et al. Remodeling of white adipose tissue after retinoic acid administration in mice // Endocrinology. 2006. Vol. 147. № 11. P. 5325–5332.
36. Chen W., Chen G. The roles of vitamin A in the regulation of carbohydrate, lipid, and protein metabolism // J. Clin. Med. 2014. №3(2). P. 453–479.
5. Litvitsky P.F. Narusheniya obmena vitaminov [Vitamins metabolic disorders] // Voprosy sovremennoi pediatrii [Current Pediatrics]. 2014. Vol.13. № 4. P. 40-47.
6. Tregubova I.A., Kosolapov V.A., Spasov A.A. Antioksidanty: sovremennoe sostoyanie i perspektivy [Antioxidants: Current Situation and Perspectives] // Uspekhi fiziologicheskikh nauk [Progress in Physiology]. 2012. Vol. 43. № 1. P. 75-94.
7. T.Ya.Korchina, V.I.Korchin, I.V.Lapenko, E.A.Lubyako, S.V.Tkacheva, V.N.Grebenyuk. Znachenie pitaniya dlya adaptatsii cheloveka k usloviyam severnogo regiona [The importance of nutrition for adaptation of man to the conditions of northern region] // Nauchnyi meditsinskii vestnik Yugry [Sci. Med. Bull. of Yugra]. 2014. № 1-2. P. 105–109.
8. Amengual J., Ribot J., Bonet M.L., Palou A. Retinoic acid treatment increases lipid oxidation capacity in skeletal muscle of mice // Obesity. 2008. Vol.16. № 3. P. 585-591.
9. Amengual J., Petrov P., Bonet M.L. et al. Induction of carnitine palmitoyl transferase 1 and fatty acid oxidation by retinoic acid in HepG2 cells // Int. J. Biochem. Cell. Biol. 2012. Vol. 44. № 11. P. 2019–2027.
10. Tripathy S., Chapman J.D., Han C.Y., Hogarth C.A. et al. All-trans-retinoic acid enhances mitochondrial function in models of human liver // Mol. Pharmacol. 2016. Vol. 89. № 5. P. 560–574.
11. Berry D.C., Noy N. All-trans-retinoic acid represses obesity and insulin resistance by activating both peroxisome proliferation-activated receptor beta/delta and retinoic acid receptor // Mol. Cell. Biol. 2009. Vol. 29. № 12. P. 3286–3296.
12. Flajolet S., Staels B., Lefebvre P. Retinoids and nuclear retinoid receptors in white and brown adipose tissues: physiopathologic aspects // Horm. Mol. Biol. Clin. Investig. 2013. Vol.14. № 3. P. 75-86.
13. Korovina N.A., Zakharova I.N., Zaplatnikova A.L., Obynochnaya I.G. Korrektsiya defitsitov vitaminov i mikroelementov u detei [Correction of deficiency of vitamins and microelements in children] // Meditsinskii sovet [Medical advice]. 2013. № 8. P. 94-98.
14. Vasil'kova T.N., Evai A.V., Martynova E.P., Novikova N.I. Korennye malochislennye narody i promyshlennoe razvitie Arktiki (etnologicheskii monitoring v Yamalo-Nenetskom avtonomnom okruge) [Indigenous peoples and industrial development of the Arctic (ethnological monitoring in the Yamal-Nenets Autonomous Area)]. Moscow-Shadrinsk: "Shadrinsk Printing House" Publ., 2011. 268 p.
15. Alimentarnyi status detei korennykh narodnostei Krainego Severa [Alimentary status of children of aboriginal population of the Far North] / N.I.Danilova, A.V.Istomin, B.M.Raengulov, E.N.Kryuchkova, S.V.Kondratovich // Kazan Med. J. 2003. Vol.84. № 2. P.145-147.
16. Obespechennost' naseleniya Severa zhirorastvorimymi vitaminami [Provision of the popula-

References

1. Rebrov V.G., Gromova O.A. Vitaminy, makro- i mikroelementy [Vitamins, macro- and microelements]. Moscow: GEOTAR-Media, 2008. 960 p.
2. Biokhimiya [Biochemistry]: textbook / Ed. E.S. Severin; Edition 5, revised and updated. Moscow: GEOTAR-Media, 2008. 768 p.
3. Kapralov A.A., Donchenko G.V., Petrova G.V. Rol' vitamina E v protsessakh funktsionirovaniya kletki. Antioksidantnye i neantioksidantnye mekhanizmy [The role of vitamin E in cell functioning. Antioxidant and non-antioxidant mechanisms] // Uspekhi sovremennoi biologii [Progress in modern biology]. 2003. Vol.123. № 6. P. 573-589.
4. Antioksidantnyi status naseleniya Khanty-Mansiiskogo okruga [Antioxidant status of Khanty-Mansiysk population] / T.Ya.Korchina, L.A.Kozlova, I.V.Korchina, A.P.Kuz'menko, E.A.Lubyako // Nauchnyi meditsinskii vestnik Yugry [Sci. Med. Bull. of Yugra]. 2012. № 1-2. P. 172-181.

- tion of the North with fat-soluble vitamins] / E.R.Bojko, N.N.Potolitsyna, S.G.Boyko, V.E.Larina, V.A.Zelenov. // *Voprosy pitaniya* [Nutrition]. 2008. Vol. 77. № 3. P. 64–67.
17. *Rasprostranennost' defitsita retinola i tokoferola v krovi u detei i podrostkov Severa Rossii* [The prevalence of deficiency of retinol and tocopherol in the blood of children and adolescents in the Russian North] / A.V.Gorelov, F.A.Bichkaeva, T.V.Tret'yakova, O.S.Vlasova, L.P.Zhilina, T.V.Godovykh, V.Yu.Skvortsova, B.A.Shengof // *Vestnik ural'skoi meditsinskoi akademicheskoi nauki* [Bull. of Ural Med. Acad. Science]. 2009. Vol.25. №2. P.133–135.
 18. *Vozrastnye izmeneniya lipidnogo obmena i zhirorastvorimyykh vitaminov u aborigennogo i mestnogo naseleniya Zapolyar'ya* [Age-related changes of lipid metabolism and fat-soluble vitamins in the aboriginal and local population of the Circumpolar North] / F.A.Bichkaeva, N.I.Volkova, T.V.Tretyakova, O.S.Vlasova, E.V.Nesterova, V.Yu.Skvortsova, B.A.Shengof, N.F.Baranova // *Bull. of Samara Sci. Centre, RAS*. 2013. Vol. 15. № 3(1). P. 549–555.
 19. *Adaptatsionno-kompensatornye reaktsii u podrostkov, predstavitelei korennykh narodnostei severa Irkutskoi oblasti* [Adaptive-compensatory responses in adolescents-representatives of the indigenous peoples of the North of Irkutsk Region] / L.I.Kolesnikova, M.A.Darenskaya, L.A.Grebenkina, E.V.Osipova, M.I.Dolgikh, N.V.Semenova. // *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 2014. Vol. 40. № 2. P. 80–86.
 20. *Kolodyazhnaya T.A., Zaitseva O.I., Manchuk V.T., Kazakova G.N.* Molekulyarnye vzaimodeistviya zhirorastvorimyykh vitaminov (retinola i al'fa-tokoferola) s parametrami funktsional'nogo sostoyaniya eritrotsitarnyykh membran u detei Evenkii [Molecular interactions of fat-soluble vitamins (retinol and alpha-tocopherol) with parameters of the functional state of erythrocyte membranes in Evenkian children] // *Yakutskii meditsinskii zhurnal* [Yakutsk Med.J.]. 2011. №4. P.13-15.
 21. *Osobennosti antioksidantnoi sistemy u podrostkov Vostochnoi Sibiri v zavisimosti ot gendernoi i etnicheskoi prikladzhnosti* [Peculiarities of antioxidant system in adolescents of Eastern Siberia depending on gender and ethnic origin] / L.I.Kolesnikova, N.A.Kurashova, L.A.Grebenkina, E.Yu.Zagarskikh, A.V.Labygina, M.I.Dolgikh, O.A.Vanteeva, O.A.Pervushina, I.N.Gutnik. // *Bull. of the East Siberian Sci. Centre, Siberian Br., Rus. Acad. of Med. Sci.* 2013. № 4(92). P. 136-140.
 22. *Klyuchnikov S.O., Prodeus A.P.* Znachenie beta-karotina dlya organizma detei [Value of β -carotene for children] // *Rus. Bull. of Perinatal. and Pediatrics*. 2008. № 6. P. 94-99.
 23. *Yakovleva N.V.* Traditsionnoe pitanie zhitelei Severa [Traditional food of the inhabitants of the North]: Monograph. Arkhangelsk: Pomor Univ., 2005. 244 p.
 24. *Rol' natural'nogo pitaniya iz mestnykh produktov v pishchevom ratsione naseleniya RS(Ya)* [The role of natural food from local ingredients in the diet of the population of the Republic of Sakha (Yakutia)] / K.M.Stepanov, U.M.Lebedeva, A.M.Dokhunaeva, L.S.Zakharova, A.V.Chugunov, S.T.Efremova // *Yakutsk Med. J.* 2014. № 1. P. 72–75.
 25. *Khasnulin V.I.* Zdorov'e, severnyi tip metabolizma i potrebnost' ryby v ratsionakh pitaniya na Severe [Health, the northern type of metabolism and the demand of fish in diets in the North]: Problemy sokhraneniya zdorov'ya v usloviyakh Severa i Sibiri [Problems of promoting good health in the North and Siberia]: Proc. of II Intern. Summer School of Med. Anthropology and Sci. Conf. URL:http://old.iea.ras.ru/conferences/2009/medanrtho_summer_school/texts/hasnulin_metabolism.pdf (accessed 24.07.2017).
 26. *Alimentarnyi status korennoho naseleniya Nenetskogo avtonomnogo okruga* [Alimentary status of native population of the Nenets Autonomous Area] / N.I.Belova, P.A.Lavrinov, N.A.Vorobyeva, T.N.Zueva, E.A.Aivazova. // *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2013. № 7. P. 10–14.
 27. *Pitanie i osobennosti razvitiya ateroskleroza u detei i vzroslykh zhitelei Severa* [Nutrition and the peculiarities of atherosclerosis development in children and adults of the North] / L.S.Polikarpov, I.I.Khamnagadaev, E.I.Prakhin, L.S.Evert, V.T.Manchuk, N.G.Gogolashvili // *Bull. of Siberian Br., Rus. Acad. of Med. Sci.* 2010. Vol. 30. № 6. P. 129–135.
 28. *Panin L.E.* Fundamental'nye problemy priopol'yarnoi i arkticheskoi meditsiny [Fundamental problems of the circumpolar and arctic medicine] // *Bull. of Siberian Br., Rus. Acad. of Med. Sci.* 2013. Vol. 33. № 6. P. 5–10.
 29. *Khasnulin V.I., Khasnulin P.V.* Sovremennye predstavleniya o mekhanizmax formirovaniya severnogo stressa u cheloveka v vysokikh shirotakh [Modern concepts of the mechanisms forming northern stress in humans in high latitudes] // *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2012. № 1. P. 3-11.
 30. *Skal'ny A.V., Rudakov I.A.* Bioelementy v meditsine [Bioelements in medicine]. Moscow: Mir, 2004. 272 p.
 31. *Maksimov A.L., Lugovaya E.A.* Sravnitel'naya otsenka elementnogo statusa devochek-aborigenov razlichnykh raionov Severo-Vostoka Rossii [Comparative estimation of elemental status in aborigine girls residing in different parts of the Russian Northeast] // *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2010. № 7. P. 30–35.
 32. *Egorova G.A.* Elementnyi status detskogo naseleniya territorii respubliki Sakha (Yakutiya) [Elemental status of children population in territories of the Republic of Sakha (Yakutia)] // *Bull. of State Univ.* 2006. № 10-2 (60). P. 374–378.

33. *Kubasov R.V., Kubasova E.D., Gorbachev A.L.* Elementnyi profil' u detei razlichnykh zobno-endemichnykh raionov Arkhangel'skoi oblasti [Elemental profile in children from various goiter-endemic areas of the Arkhangelsk Region] // *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation]. 2008. № 1. P. 27–29.
34. *Bakaeva E.A., Ereimeishvili A.V.* Soderzhanie nekotorykh mikroelementov v biosubstratakh detei doshkol'nogo vozrasta v usloviyakh Evropeiskogo Severa Rossii [The contents of some microelements in biosubstrates of preschool children of the European North of Russia] // *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2016. № 4. P. 26–31.
35. *Mercader J., Ribot J., Murano I. et al.* Remodeling of white adipose tissue after retinoic acid administration in mice // *Endocrinology*. 2006. Vol. 147. № 11. P. 5325–5332.
36. *Chen W., Chen G.* The roles of vitamin A in the regulation of carbohydrate, lipid, and protein metabolism // *J. Clin. Med.* 2014. № 3(2). P. 453–479.

УДК 550.378; 550.389.1

ДЕТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ СРЕДНЕГО ТИМАНА

А.Ш. МАГОМЕДОВА, В.В. УДОРАТИН, Ю.Е. ЕЗИМОВА

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
asmagomedova@geo.komisc.ru, udoratin@geo.komisc.ru, ezimova89@mail.ru

В статье представлены результаты магнитометрической и радоновой эманационной съемок в пределах Четласского и Вольско-Вымского поднятий Среднего Тимана. Проведено районирование магнитного поля, в ходе которого выделены разломные зоны, а также линейные и изометричные локальные аномалии. Детальными наземными магнитометрическими работами уточнены контуры отдельных магнитных аномалий и некоторые выделены как перспективные на обнаружение трубок взрыва. Результаты радоновой съемки показали, что разломы характеризуются повышенными значениями объемной активности. Умбинская, Водораздельная и Средненская кимберлитовые трубки также отмечаются повышенными значениями объемной активности радона. Исходя из этого, выполнены радоновые измерения на отдельных локальных магнитных аномалиях и выделены участки для дальнейшего изучения.

Ключевые слова: магнитные аномалии, кимберлитовые трубки, разломы, объемная активность радона

A.SH. MAGOMEDOVA, V.V. UDORATIN, YU.E. EZIMOVA. DETAILED STUDIES OF LOCAL MAGNETIC ANOMALIES IN THE MIDDLE TIMAN

In the territory of the Middle Timan, in the southern part of the Chetlass region and in the northern part of the Volsk-Vym uplift, magnetometric studies were conducted to identify local magnetic anomalies. Express emanation survey was carried out within these anomalies.

Zoning of the magnetic field was made on the basis of 1: 25000 scale map, where magnetic anomalies were selected for such qualitative characteristics as gradient, shape, dimensions, sign, intensity and orientation of anomalies. Detailed magnetic and radon surveys were performed on the sites of these anomalies.

In the course of magnetometric studies the Srednensk, Vodorazdel and Sineruchey faults were identified and confirmed on the Volsk-Vym uplift; the Vorykva, Kosyu, Vizinga, Chetlass and Central-Timan faults were identified and confirmed on the Chetlass uplift. The magnetic field of the investigated territories is characterized by the presence of isometric and linearly isometric anomalies. Five anomalies were worked out by ground-based magnetic survey of 1:5000 scale in the southern part of the Chetlass uplift: Mezensk, Povyuga, Svetlinsk 1, Svetlinsk 2, Svetlinsk 3, promising to detect the explosion tubes. Contours of individual magnetic anomalies were exacted by detailed ground-based magnetometric works. Some anomalies were identified as promising for the detection of explosion tubes.

The radon survey of 1: 20000 scale was carried out within the Umba, Vodorazdel, Srednensk tubes. The results showed that the explosion tubes were clearly revealed in the radon field. Based on these results, radon measurements were performed on individual local magnetic anomalies, areas for further study were identified. Faults were also characterized by increased values of the volume radon activity.

Keywords: magnetic anomalies, kimberlite tubes, faults, volume radon activity

Введение

Тектонические разломы представляют собой участки пониженной прочности горных пород, которые следует рассматривать как слабое звено в сис-

теме тектонических объектов. Крупные разломы, протяженностью в первые километры и более, формирование которых связано с тектоническими смещениями больших объемов горных пород, являются локализованными *механическими сдвигами*

или сбросами, сдвигами по простиранию, взбросами, надвигами с геологической позиции [1].

Роль тектонических нарушений земной коры в виде разломных зон является важным элементом в процессе трансформации энергии между геофизическими полями разной природы и полем радонной эманиции [2].

Для большинства регионов выделение разломов прямыми методами невозможно из-за слабой обнаженности коренных пород. Поэтому для их изучения геофизические методы являются наиболее эффективными. Надежными считаются сейсмические методы, однако не всегда удается получить материалы хорошего качества, поскольку они дорогостоящие, и в основном направлены на поиски углеводородов. Данные магниторазведки, электроразведки, гравитразведки позволяют картировать разломные зоны. Они доступнее в производстве, но ограничены по природе метода. Наиболее эффективно при картировании – комплексирование методов.

Эманиционный метод – один из старейших методов радиометрической разведки месторождений полезных ископаемых. Он также широко используется для решения фундаментальных задач сейсмологии, при решении прикладных задач инженерной и промысловой геофизики [3]. Измерения концентрации радона в подпочвенном воздухе проводятся для различных в геодинамическом отношении регионов с целью выявления разломов, определяемых в тектонике как активные. Информация о них лежит в основе установления теоретических закономерностей разломообразования в земной коре, позволяет оценивать сейсмическую опасность районов интенсивного природопользования, необходима при строительстве коммуникаций, промышленных зданий и сооружений.

Согласно современной точке зрения тектонофизики, разлом у поверхности земли редко представлен лишь узкой полосой. Как правило, это достаточно широкая зона проявления парагенетически связанных разрывных нарушений, обрамленная по периферии участками повышенной трещиноватости. Ее внутреннее строение определяется степенью тектонической активности, стадией развития, размерами и морфогенетическим типом разлома [4].

В связи с этим интересным является изучение разломных зон в поле радона. Анализ публикаций по данной тематике свидетельствует о повышенной радоновой активности разломных зон, а также разрывных нарушений, характеризующейся сейсмической активностью. Такие работы в последнее время активно проводят в Прибайкалье, в результате которых сделан вывод о четком проявлении активных разломов в полях газовых эманиций, причем радон наиболее эффективен ввиду достаточно большого времени распада [5].

Объекты и методы исследования

Тиманская гряда – надпорядковая орографически выраженная структура, которая вытянута в

северо-западном направлении и составлена серией кулисообразных горстообразных поднятий, разделенных грабенообразными впадинами. Ее длина с полуостровом Канин достигает 1100 км при ширине 150 км (рис. 1) [6].

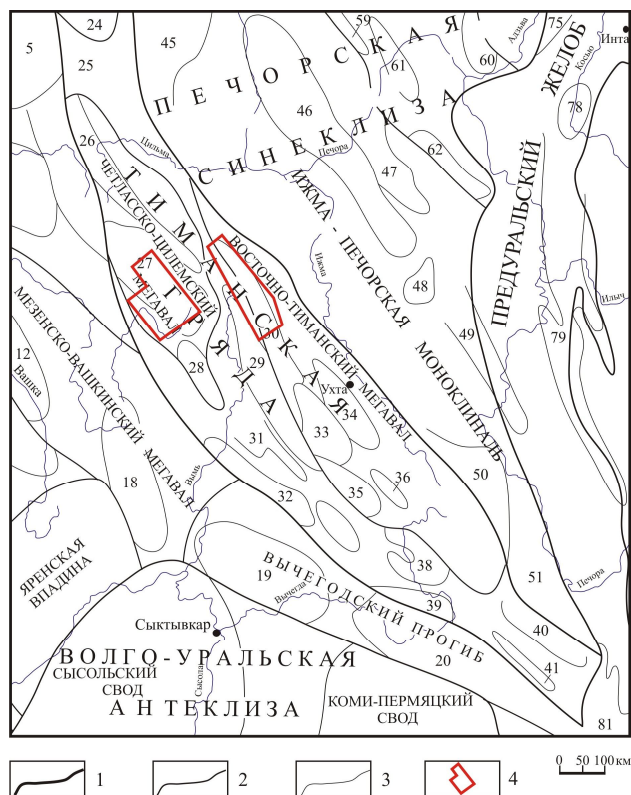


Рис. 1. Тектоническое районирование Тимана и прилегающих территорий (поверхность фундамента). Составили: В.Г. Гецен, В.А. Дедеев, И.В. Запорожцева и др., 1982 г. Границы структур: 1 – надпорядковых, 2 – первого порядка, 3 – второго порядка, 4 – объекты исследования.

Структуры второго порядка: 5 – Пешская котловина, 12 – Вашкинский вал, 18 – Косланский вал, 19 – Вишерская депрессия, 20 – Северо-Кельтменская депрессия, 24 – Северо-Тиманский вал, 25 – Косминская перемычка, 26 – Цилемский вал, 27 – Четласское поднятие, 28 – Обдырский вал, 29 – Верхневымская депрессия, 30 – Вымский вал, 31 – Ропчинский мыс, 32 – Синдорский вал, 33 – Тобышская депрессия, 34 – Ухтинский вал, 35 – Очпарминский вал, 36 – Верхневольская депрессия, 38 – Вольская депрессия, 39 – Джежимпарминский вал, 40 – Немская ступень, 41 – Ксенофоновский вал, 45 – Тобышская ступень, 46 – Ерсинская депрессия, 47 – Кипиевский мыс, 48 – Лембю-Ираельское поднятие, 49 – Мичаю-Пашнинский мыс, 50 – Омра-Сойвинская ступень, 51 – Джебольская моноклиналь, 59 – Лебединское поднятие, 60 – Нижнеусинская депрессия, 61 – Юрьянский вал, 62 – Лыжско-Кыртаельский вал, 75 – поднятие Чернышова, 78 – Косьюская котловина, 79 – Сыня-Ильчская депрессия, 81 – Полудовское поперечное поднятие.

Fig. 1. Tectonic zoning of the Timan and surrounding territories (foundation surface). Compiled by: V.G. Getsen, V.A. Dedeev, I.V. Zaporozhtseva et al., 1982. Boundaries of structures: 1 – superorder, 2 – first order, 3 – second order; 4 – objects of research.

Second-order structures: 5 – Pesh depression, 12 – Vashka swell, 18 – Koslan swell, 19 – Vishera depression, 20 – North-Keltma depression, 24 – North-Timan swell, 25 – Kosmino bridge, 26 – Tsilma swell, 27 – Chetlass uplift, 28 – Obdyr swell, 29 – Upper-Vym depression, 30 – Vym swell, 31 – Ropchin gore, 32 – Sindor swell, 33 – Tobyss depression, 34 – Ukhta swell, 35 – Ochparmin swell, 36 – Upper-Volsk depression, 38 – Volsk depression, 39 – Dzhezhimparmin swell, 40 – Nem stage, 41 – Ksenofontov swell, 45 – Tobysh stage, 46 – Ersin depression, 47 – Kipiev gore, 48 – Lemyu-Israel uplift, 49 – Michayu-Pashnin gore, 50 – Omra-Soivin stage, 51 – Dzhebol monocline, 59 – Lebedin uplift, 60 – Lower Usinsk depression, 61 – Yuryakhin swell, 62 – Lyzhsko-Kyrtael swell, 75 – uplift of Chernyshov, 78 – Kosyu basin, 79 – Synya-Ilych depression, 81 – Polyudov transverse uplift.

Весь комплекс пород, слагающий Тиманскую грядку, резким угловым несогласием делится на два структурных этажа: нижний – **рифейско-вендский**, представляющий собой консолидированный фундамент, и верхний – **фанерозойский**, платформенный чехол которого сложен преимущественно палеозойскими отложениями от силура (на Северном Тимане) до верхней перми включительно. Под осадочно-метаморфическими образованиями рифея-венда залегают гранитизированные **архей-нижнепротерозойские** кристаллические породы, сведения о вещественном составе которых отсутствуют [6, 7].

Структуры Тиманской гряды выполнены палеозойскими образованиями от лландовери до татарского яруса верхней перми включительно. Породы мезозойского возраста, представленные, главным образом, нижним триасом и средней юрой, развиты на склонах гряды. В её сводовой части встречаются лишь останцы ранее, вероятно, сплошного чехла средне-верхнеюрских отложений [6, 8].

Положение Тиманской гряды в полосе тектонических швов (Западно-Тиманского, Центрально-Тиманского и Восточно-Тиманского), разделивших в рифее области с различной тектонической активностью, определило существование следующих структурно-тектонических зон: Западно-Тиманская (З-ТСЗ), Восточно-Тиманская (В-ТСЗ) и Южно-Тиманская структурные зоны (Ю-ТСЗ).

Западно-Тиманская структурная зона включает в себя *Четласско-Цилемский мегавал*, который, в свою очередь, состоит из структур второго порядка: *Цилемского вала*, *Четласского поднятия* и *Обдырского вала*. Кроме того, в зону входят отдельные структуры второго порядка: *Верхневимская депрессия*, разделяющая Четласско-Цилемский и Восточно-Тиманский мегавалы; *Ропчинский мыс*; *Синдорский вал* и *Нившерская и Вольская депрессии*.

Восточно-Тиманская структурная зона представлена Восточно-Тиманским мегавалом, который резко асимметричен и имеет сильно расчлененный фундамент. Борта вала по фундаменту ограничены зонами Центрально-Тиманского и Восточно-Тиманского взбросо-надвигов. Мегавал состоит из структур второго порядка: *Вымского вала*, *Тобысской*

депрессии, *Ухтинского вала*, *Очпарминского вала* и *Верхневольской депрессии* [8, 6].

В Южно-Тиманскую структурную зону (по Е.И.Семенову: Южно-Тиманскую чешуйчато-надвиговую) входят структуры второго порядка: *Джежимпарминский вал*, *Ксенофонтковский вал* и *Немская ступень*.

Наши исследования проводились на территории Среднего Тимана, в южной части Четласского (ЧП) и северной части Вольско-Вымского (ВВП) поднятий.

Четласское поднятие имеет угловатую близкую к прямоугольнику форму. Здесь из известных на Среднем Тимане вскрыты наиболее древние отложения светлинской свиты среднего рифея. Платформенный чехол сохранился лишь на склонах поднятия и в раннефранских грабенообразных впадинах [6].

Верхневимская депрессия имеет асимметричное строение с юго-западным пологим бортом и крутым северо-восточным осложненным Вымским взбросо-надвигом, по которому породы рифея надвинуты на верхнепалеозойские отложения. Впадина осложнена тектоническими нарушениями широтного и северо-восточного простирания, которые делят фундамент на отдельные блоки [8].

Вымский горстообразный вал с юго-запада ограничен Вымским разломом (взбросо-надвигом) северо-западного (Тиманского) простирания. В гравитационном поле Вымскому валу соответствует положительная аномалия, максимумы которой отражают приподнятое залегание крупного блока фундамента [8, 6].

Объектами исследования являлись изометричные и линейно вытянутые локальные магнитные аномалии в пределах Четласского и Вольско-Вымского поднятий.

За основу районирования магнитного поля взята карта масштаба 1:25000, где были выбраны магнитные аномалии для дальнейшего детального изучения по таким качественным характеристикам, как градиент, форма, размеры, знак, интенсивность и ориентировка аномалий (рисунки 2, 3). В ходе работы нами применялись магнитометрическая и экспрессная эманиционная радоновая съемки.

Аномальное магнитное поле есть результат суперпозиций магнитных полей от магнитосодержащих пород глубоких горизонтов земной коры и осадочного чехла. Локальные интенсивные магнитные аномалии, как правило, обусловлены интрузивными телами в фундаменте и осадочном чехле. Эти тела в большинстве случаев приурочены к поверхности фундамента, реже в виде интрузий внедрялись в осадочный чехол. Не исключена возможность магнитовозмущающих объектов на различных глубинах в самом фундаменте. Зоны обширных пониженных значений магнитного поля связываются с увеличением мощности немагнитных рифейских образований. Изометричные аномалии, по всей вероятности, объясняются приближением поверхности фундамента наиболее метаморфизованных кристаллических комплексов.

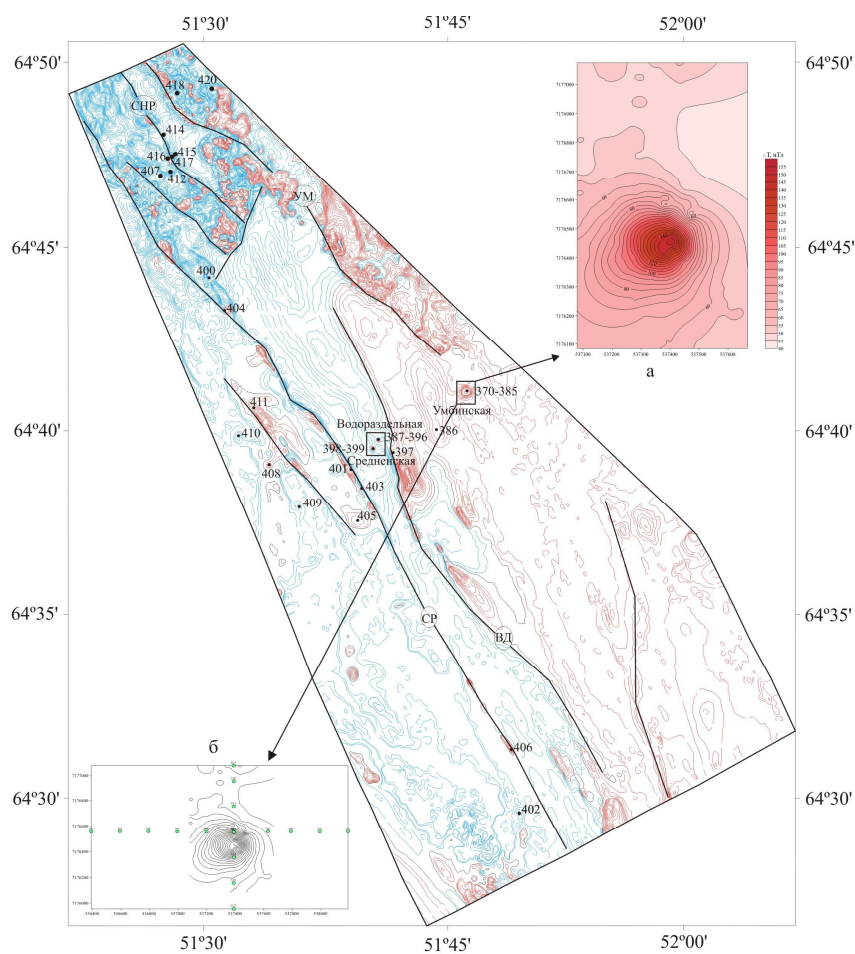


Рис. 2. Карта аномального магнитного поля Вольско-Вымской гряды масштаба 1:25000. Во врезках: а – карта аномального магнитного поля Умбинской трубки масштаба 1:5000; б – схема пунктов наблюдения объемной активности радона Умбинской трубки.

Условные обозначения: 1 – изолинии положительных значений магнитного поля; 2 – изолинии отрицательных значений магнитного поля; 3 – изолинии нулевых значений магнитного поля; 4 – пункты наблюдения объемной активности радона; 5 – разломы: Вольско-Вымская гряда: СР – Средненский, СНР – Сиверучейский, УБ – Умбинский, ВД – Водораздельный; Четласское поднятие: ВЗ – Визингский, КС – Косьюский, ВК – Ворыквинский, ЧТ – Четласский, ЦТ – Центральнo-Тиманский.

Fig. 2. The anomalous magnetic field map of the Volsk-Vym ridge, scale 1: 25000. Inset: a – the anomalous magnetic field map of the of the Umba tube, scale 1: 5000, b – the scheme of the volume radon activity observation points of the Umba tube.

Legend: 1 – isolines of positive values of the magnetic field; 2 – isolines of negative values of the magnetic field; 3 – isolines of zero values of the magnetic field; 4 – observation points of the volume radon activity; 5 – faults: Volsk-Vym range: CP – Srednensk, СНР – Sineruchey, УМ – Umba, ВД – Vodorazdel; Chetlass uplift: ВЗ – Vizinga, КС – Kosyu, ВР – Vorykvin, ЧТ – Chetlass, ЦТ – Central-Timan.

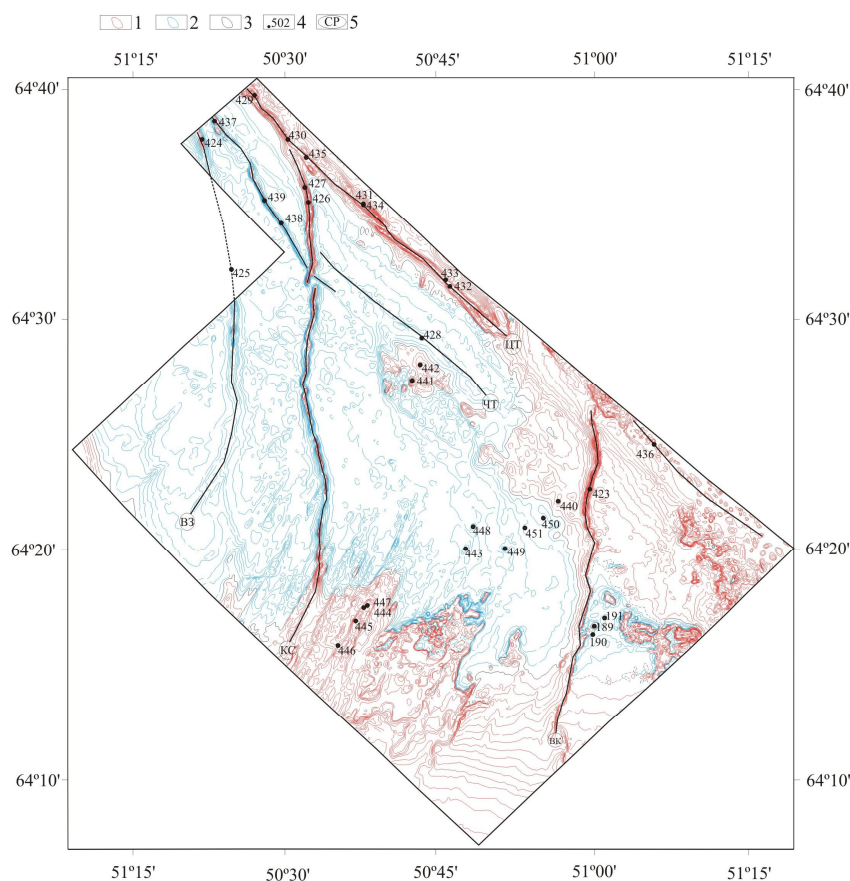


Рис. 3. Карта аномального магнитного поля Четласского поднятия масштаба 1:25000. Условные обозначения см. рис. 2.

Fig. 3. The anomalous magnetic field map of the Chetlass uplift of scale 1: 25000. Legend see. Fig. 2.

Разломные зоны выделяются по характеру магнитного поля, которое базируется на различии магнитных свойств пород в зонах разломов, либо в различии магнитных свойств пород крупных блоков в фундаменте, контактирующих по разлому.

Для выделения разломных зон нами использовались следующие критерии:

- зоны высоких градиентов магнитного поля;
- резкие ограничения, торцевые сочленения аномалий различных ориентировок;
- пересечение аномалий различных простираний, смещение линейных аномалий в плане, резкие изгибы изолиний;
- цепочки узких линейных аномалий, прослеживающиеся в одном направлении.

Для проведения магнитометрических измерений использовался протонный магнитометр типа МИНИМАГ, который предназначен для измерения модуля геомагнитного поля (ΔT) при выполнении наземных магниторазведочных работ в целях поисков и разведке месторождений полезных ископаемых.

Методика исследований предусматривала проведение детальных профильных маршрутов пешими ходами с одновременным измерением вариаций магнитного поля. Пешеходные маршруты выполнялись по прямоугольной сети с различными по детальности участками, а также по отдельным профилям. Шаг измерений составлял 10, 50 и 100 м [9].

Радоновая съемка проводилась при помощи радиометра РРА-01М-01, с чувствительностью не менее $1.2 \cdot 10^{-4}$ м³/(с Бк) и 30%-ным пределом допускаемой относительной погрешности. Совместно с радиометром использовалось пробоотборочное устройство ПОУ-04. Для каждого измерения очищалась площадка земли размерами 30×30 см и проводилось бурение скважин глубиной 50 см. Время одного замера от 40 до 60 мин. В случае невозможности бурения скважины измерения выполнялись с поверхности земли.

Результаты исследований и обсуждение

Магнитометрические исследования

На первом этапе нами выполнялось районирование территории на основе карты масштаба 1:25000, полученной в результате аэромагнитной съемки [10, 11]. В ходе магнитометрических исследований были выделены на Вольско-Вымском поднятии – Средненский, Водораздельный и Синеручейский разломы (рис. 2), а на Четласском поднятии – Ворыквинский, Косьюский, Визингский, Четласский и Центрально-Тиманский разломы (рис. 3). Разломы Вольско-Вымской гряды имеют северо-западное простирание и морфологически классифицируются как взбросо-надвиги [11].

Синеручейский разлом в магнитном поле выделяется по зоне высоких градиентов, где интенсивность магнитного поля достигает 40 нТл. По сравнению с другими разломами он наиболее изучен в геологическом отношении, так как выходит на дневную поверхность [11]. В плане это нарушение в пределах исследуемой территории представляет собой зону от 100 до 1000 м.

Водораздельный и Средненский разломы находятся в центральной части района исследований. Водораздельный разлом прослеживается по резкой смене характера магнитного поля, где интенсивность аномалий изменяется от -10 до 40 нТл, а ширина – от 300 до 700 м. Средненский разлом выделяется по узкой цепочке линейно-вытянутых локальных положительных магнитных аномалий с интенсивностью до 30 нТл. Ширина зоны варьирует от 300 до 600 м.

В пределах Четласского поднятия в магнитном поле по непрерывной цепочке линейно вытянутых аномалий отчетливо выделяются Визингский, Косьюский и Ворыквинский разломы, которые имеют субмеридиональное простирание. Интенсивность аномалий составляет до 30 нТл. Ширина зон – 100–250 м.

Центрально-Тиманский разлом располагается в северо-восточной части района исследований, прослеживается по достаточно широкой зоне положительных аномалий магнитного поля северо-западного направления, ширина которых изменяется от 300 м на севере до 1000 м на юге. Интенсивность аномалий в пределах разлома изменяется от 15 до 50 нТл.

Четласский разлом выделяется на фоне отрицательных значений магнитного поля узкой прерывистой цепочкой аномалий, шириной 100–300 м, интенсивностью 5–10 нТл и имеет северо-западное направление.

Магнитное поле исследуемых территорий характеризуется наличием изометричных и линейно-изометричных аномалий, которые располагаются как группами, так и по отдельности, интенсивностью 5–50 нТл и диаметром 150–450 м. По материалам предшествующих исследований известно, что территории, перспективные на нахождение трубок взрыва, приурочены к узлам пересечения разломов различного направления и находятся в области пониженных значений гравиметрического поля изометричной формы, которые совпадают с положительными изометричными магнитными аномалиями. Интенсивное магнитное поле на этих участках обусловлено телами магматических образований, внедрившихся по ослабленным тектоническими нарушениями участкам земной коры. Для уточнения контуров магнитных аномалий нами выполнялись детальные наземные магнитометрические исследования. В северной части Вольско-Вымской гряды по изометричным магнитным аномалиям ранее были выделены и изучены три кимберлитовые трубки: Умбинская, Водораздельная, Средненская.

В пределах Умбинской трубки проведена магнитометрическая съемка масштаба 1:5000 с целью локализации объектов на местности. По полученным данным построена карта аномального магнитного поля (рис. 2 а). Диаметр аномалии составляет 450 м. От центра к периферии интенсивность магнитного поля уменьшается от 150 до 70 нТл. В магнитном поле отчетливо видны плавное очертание контура тела на юго-западе, более резкий градиент на севере и северо-востоке. При сопоставлении

карты аэрогеофизической съемки магнитного поля масштаба 1:10000 и наземной магнитометрической съемки масштаба 1:5000 отмечается хорошая сходимость контуров изолиний аномалии.

Умбинская трубка взрыва представляет собой вертикальное или крутопадающее (85°) на юго-запад трубообразное тело. Сложена она в основном массивными оливиновыми кимберлитами, которые прорывают сланцевые толщи верхнего протерозоя. Перекрывается породами верхнего девона и четвертичными отложениями общей мощностью 72–82 м. Вмещающие трубку породы лунвожской свиты верхнего протерозоя образованы темно-серыми углисто-хлорит-серицитовыми сланцами, параллельно и волнисто-слоистыми с тонкими прослоями светло-серых кварцито-песчаников. Перекрывающие породы верхнего девона нижнефранского подъяруса представлены тремя пачками переслаивающихся зеленовато-серых, серых, иногда коричневатых алевролитов, аргиллитов, реже песчаников с примесью туфогенного материала. Эти пачки разделены прослоями светло-желтовато-серого среднекрупнозернистого кварцевого песчаника. Четвертичные отложения московского горизонта сложены темно-серыми, буровато-серыми суглинками с примесью грубозернистого материала известняков, кремней, сланцев, кварцитов. Встречаются линзы песков и галечников (рис. 4) [12]. В таблице приведены петрофизические характеристики горных пород.

Водораздельная трубка взрыва расположена к востоку от Средненского глубинного разлома се-

веро-западного простирания, представляя собой крутопадающее на юго-запад трубообразное тело. Сложена кимберлитовой туфобрекчией. Трубка прорывает сланцевые толщи верхнего протерозоя и перекрывается четвертичными суглинками мощностью 1–2 м. Вмещающие трубку породы лунвожской свиты верхнего протерозоя образованы темно-серыми, углисто-хлорит-серицитовыми сланцами неясно параллельно-слоистой текстуры. Общая дислоцированность верхнепротерозойских пород района затрудняет выделение пликтивных деформаций, связанных со становлением трубки (рис. 4) [12].

Средненская трубка взрыва также расположена к востоку от Средненского глубинного разлома северо-западного простирания. Склонение трубки крутое (85°) на юг или юго-запад. Сложена кимберлитовой туфобрекчией. Трубка прорывает сланцевые толщи верхнего протерозоя и перекрывается четвертичными суглинками мощностью 1–5 м. Вмещающие трубку породы лунвожской свиты верхнего протерозоя представлены темно-серыми, углисто-хлорит-серицитовыми сланцами, параллельно и волнисто-слоистыми с тонкими прослоями серых кварцитов и кварцито-песчаников (рис. 4) [12].

В южной части Четласского поднятия наземной магнитной съемкой масштаба 1:5000 были детально отработаны пять аномалий: Мезенская, Пovyюгская, Светлинская 1, Светлинская 2, Светлинская 3, перспективные на обнаружение трубок взрыва. По полученным данным построены карты изолиний аномального магнитного поля для каждого участка.

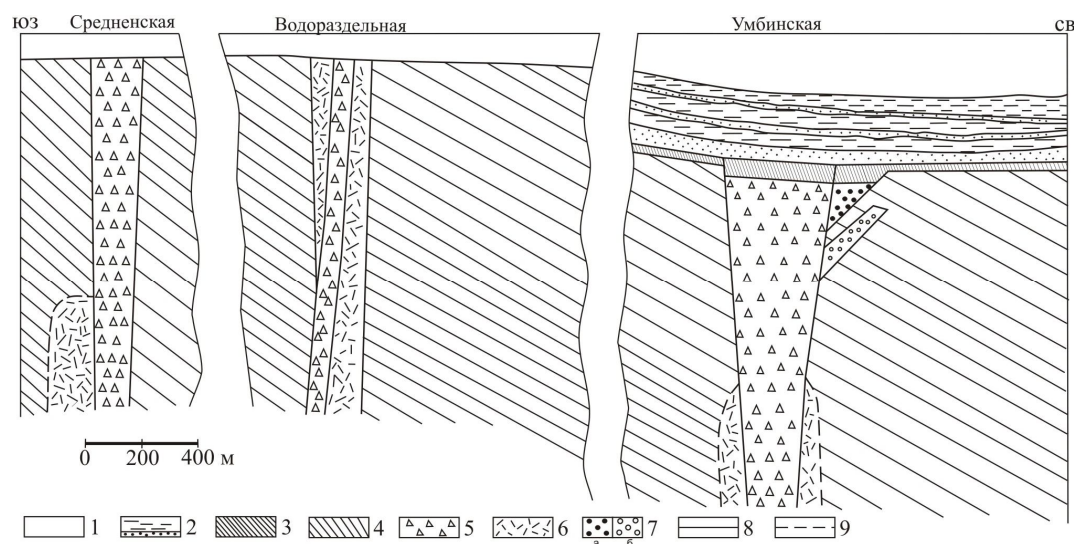


Рис. 4. Схематический геологический разрез Умбинского кимберлитового поля (Н.А. Айбабин и др., 1982 г.).

Условные обозначения: 1 – четвертичные отложения, 2 – отложения верхнего девона $D_3(ps-kn)_1$, 3 – кора выветривания, 4 – отложения верхнего протерозоя PR_{2lv} , 5 – отложения взрывной фации (туфобрекчия), 6 – кимберлиты субинтрузивной фации (массивные микролитовые), 7 – кимберлиты субвулканической фации (массивные безмикролитовые); контуры кимберлитовых тел: 8 – выявленные, 9 – предполагаемые.

Fig. 4. Schematic geological section of the Umba kimberlite field (N.A. Aibabin et al., 1982).

Legend: 1 – quaternary deposits, 2 – deposits of the Upper Devonian $D_3(ps-kn)_1$, 3 – weathering crust, 4 – deposits of the Upper Proterozoic PR_{2lv} , 5 – deposits of explosive facies (massive microlitic), 6 – kimberlites of subintrusive facies (massive unmicrolitic), 7 – kimberlites of subvolcanic facies (massive unmicrolitic); contours of kimberlite bodies: 8 – identified, 9 – estimated.

**Физические свойства горных пород
(по данным В.Г. Шаметько, 2003)
Physical properties of rocks
(according to V.G. Shamet'ko, 2003)**

Название пород	Магнитная восприимчивость $\chi 10^{-6}$ ед. СГС	Удельное электрическое сопротивление, Ом·м
Породы верхнего рифея и нижнего венда		
Кварциты	0-20 8-12	800-5000 1000-3000
Сланцы	4-720 30-60	500-1500
Сланцы магнетитсодержащие	750-7000 900-1000	500-1500
Кварцито-песчаники	0-25 5-10	1500-5000
Алевриты, аргиллиты	10-40 13-17	500-800
Доломиты, известняки	3-18 8-10	—
Породы среднего-верхнего девона		
Песчаники	5-680 60-70	—
Алевриты, аргиллиты	30-1400 90-130	20-600 30-100
Доломиты, известняки	0-10	1000-10000 1000-5000
Базальты	100-10000 1000-3000	1000-3000 1500-2000
ТUFFы, тUFFиты	20-735	1000-10000
Интрузивные образования		
Кимберлиты	0-4000 1000-3000	20-250
Пикритовые порфириды	80-8000 1000-3000	—
Карбонатиты	15-100 30-40	—
Метадиабазы	40-880 около 100	—
Отложения четвертичной системы		
Пески	8-72 около 30	100-1000
Глины	73-450 около 260	20-50
Суглинки	15-660 30-50	—

Мезенская аномалия. В общем плане представляет собой две цепочки отдельных положительных аномалий магнитного поля, линейно вытянутых в северо-восточном направлении. Размеры отдельных аномалий в среднем составляют 50х50 м. Размеры первой цепочки аномалии – 120х900 м, второй – 110х300 м. Интенсивность первой магнитной аномалии наибольшая в центральной части, достигает 200 нТл, падая на юго-запад и северо-восток. Вторая цепочка аномалий значительно меньше по интенсивности (рис. 5). На карте магнитного поля масштаба 1:25000 данная аномалия является отдельной и изолированной. Она имеет форму эллипса, источником которой может являться как единичная, так и несколько отдельных изометричных, близко находящихся друг от друга аномалий. Выполненные работы подтверждают дайковую природу аномалии, являющуюся северным окончанием «косьюского дайкового поля».

Повьюгская аномалия. На данном участке наблюдается положительная аномалия значений магнитного поля эллипсовидной формы с интенсивностью ΔT_a в центре 340 нТл, простирающаяся в меридиальном, отчасти северо-северо-западном направлении. Магнитная аномалия осложнена на севере отдельным пиком, что и придает ей такую

форму. Размеры локальной аномалии – 120х160 м (рис. 6). На карте магнитного поля масштаба 1:25000 данная аномалия является отдельной и изолированной, имеет правильную изометричную форму. Детальные изучения подтвердили местоположение аномалии, более точно характеризую ее форму.

Светлинская 1 аномалия. В магнитном поле данного участка прослеживается линейно вытянутая в меридиальном направлении положительная аномалия с размерами 120х400 м, с интенсивностью 110 нТл. Аномалия осложняется на севере и юге отдельными пиками меньшей интенсивности. Размеры центральной области аномалии – 120х250 м (рис. 7). На карте магнитного поля масштаба 1:25000 данная аномалия является отдельной и изолированной, имеет изометричную, несколько вытянутую в северном направлении форму и находится в сложной зоне пересечения разломов. Детальное изучение подтвердили местоположение аномалии, характеризую ее как узкую линейную область, отвечающую внедрению дайковых тел и являющуюся продолжением разломной зоны.

Светлинская 2 аномалия. Магнитное поле участка представлено двумя цепочками линейно вытянутых положительных аномалий. Первая аномалия пересекает весь участок в центральной его части с юго-востока на северо-запад, имеет ширину 100–120 м. Она состоит из серии отдельных магнитных аномалий интенсивностью от 20 до 70 нТл. Вторая аномалия находится в северо-восточной части участка, имеет северо-северо-западное простирание с размерами 100х400 м (рис. 8). На карте магнитного поля масштаба 1:25000 данная аномалия является отдельной и изолированной, имеет изометричную, несколько неправильную форму. Детальное изучение магнитной аномалии показало, что она отвечает узкой линейной зоне внедрения дайковых тел, сопряженной с областью Центрально-Тиманского разлома, и имеет общее северо-западное направление.

Светлинская 3 аномалия. В магнитном поле данного участка отчетливо выделяется аномалия изометричной формы с интенсивностью в центре 130 нТл, размер ее 100х100 м (рис. 9). На карте магнитного поля 1:25000 масштаба данная магнитная аномалия находится в зоне сочленения разломов, являясь частью обширной области положительных значений магнитного поля. Проведенные исследования показали, что выделенная аномалия является обособленной и имеет изометричную форму.

Радиометрические исследования

Задача исследований заключалась в проведении экспрессной эманиционной радоновой съемки в пределах Среднего Тимана, выявлении закономерностей пространственных вариаций объемной активности радона и оценки активности разломных зон и отдельных локальных магнитных аномалий.

Поскольку трубки состоят преимущественно из сильно раздробленных и трещиноватых пород, они являются каналом для выхода на поверхность глубинных газов. В связи с этим появляется возмож-

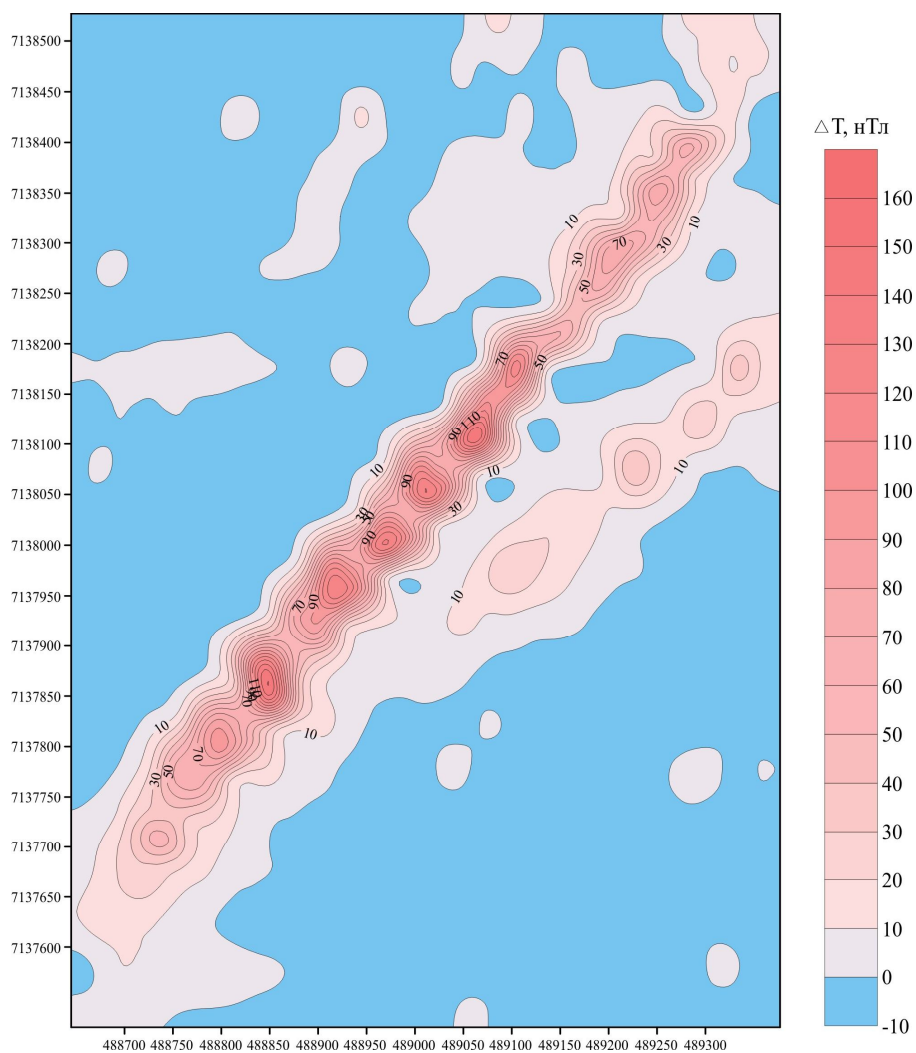


Рис. 5. Карта изолиний аномального магнитного поля. Мезенская аномалия.
Fig. 5. The map of the anomalous magnetic field. Mezen anomaly.

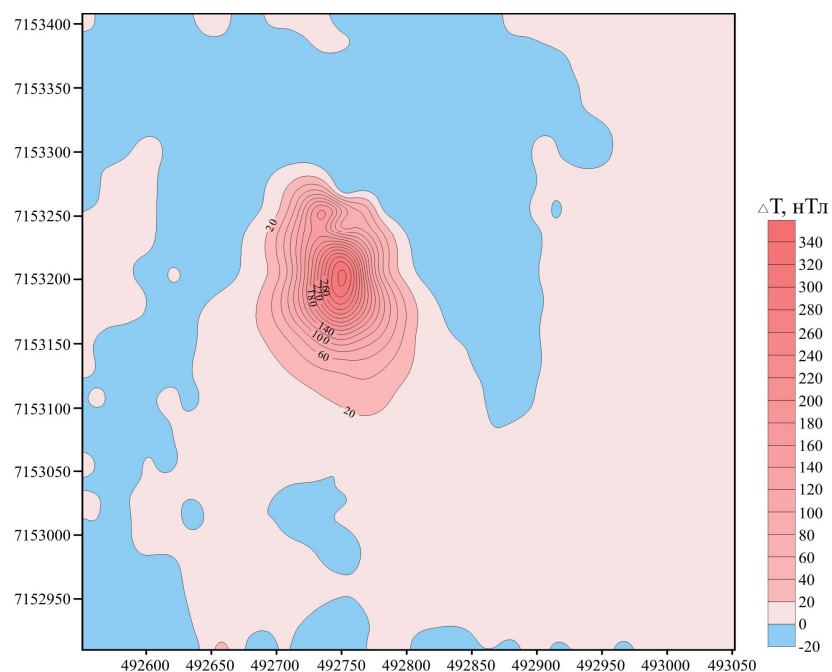


Рис. 6. Карта изолиний аномального магнитного поля. Повьюгская аномалия.
Fig. 6. The map of the anomalous magnetic field. Povyug anomaly.

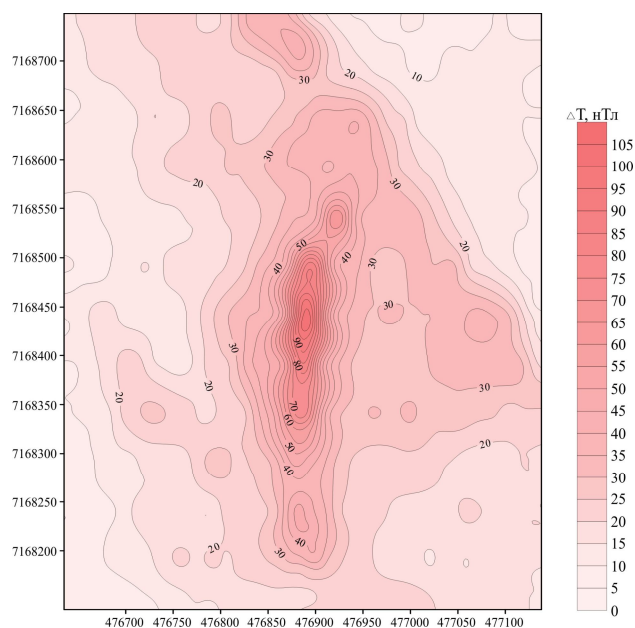


Рис. 7. Карта изолиний аномального магнитного поля. Светлинская 1 аномалия.
Fig. 7. The map of the anomalous magnetic field. Svetlinsk 1 anomaly.

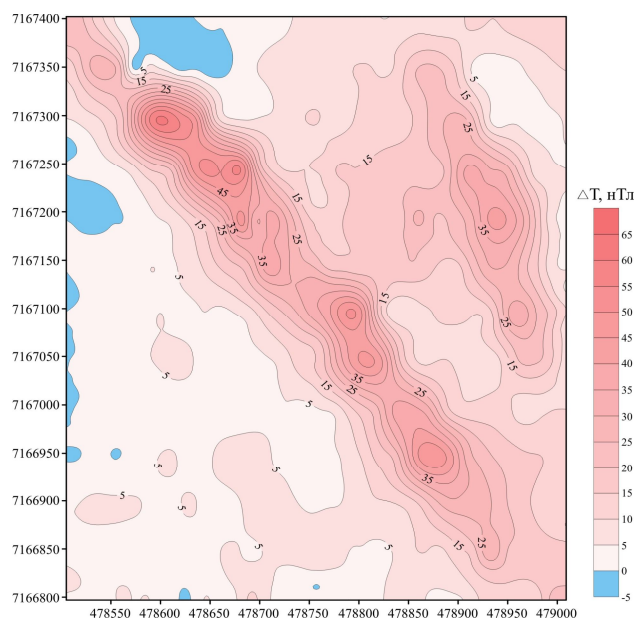


Рис. 8. Карта изолиний аномального магнитного поля. Светлинская 2 аномалия.
Fig. 8. The map of the anomalous magnetic field. Svetlinsk 2 anomaly.

ность выполнения эманационной радоновой съемки, так как радон наиболее эффективен ввиду достаточно большого времени распада. На территории Умбинской трубки нами проведена радоновая съемка масштаба 1:20000. Измерения радоновой активности проводились по профилям север-юг, запад-восток (рис. 2 б). Наблюдения повторялись в течение трех дней. По полученным данным были построены графики изменения объемной активности радона (ОАР) по профилям (рис. 10) и составлена схема изолиний распространения поля радона

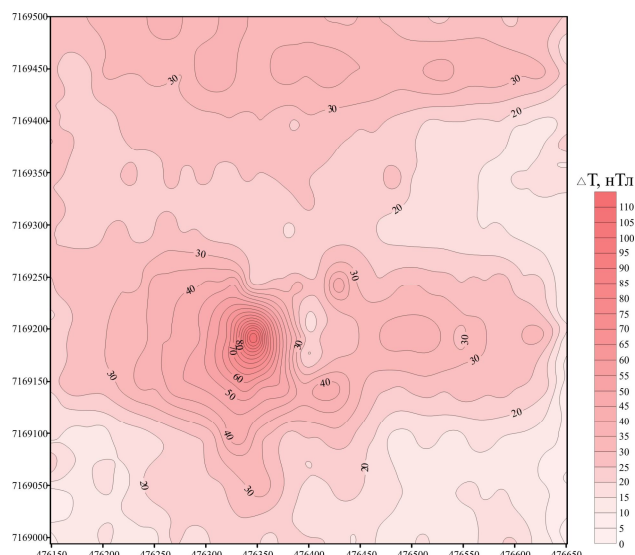


Рис. 9. Карта изолиний аномального магнитного поля. Светлинская 3 аномалия.
Fig. 9. The map of the anomalous magnetic field. Svetlinsk 3 anomaly.

по площади (рис.11). По профилю запад-восток значения ОАР плавно увеличиваются от 64 Бк/м³ до максимального значения, затем снижаются до 146 Бк/м³. Значения ОАР профиля север-юг изменяют-

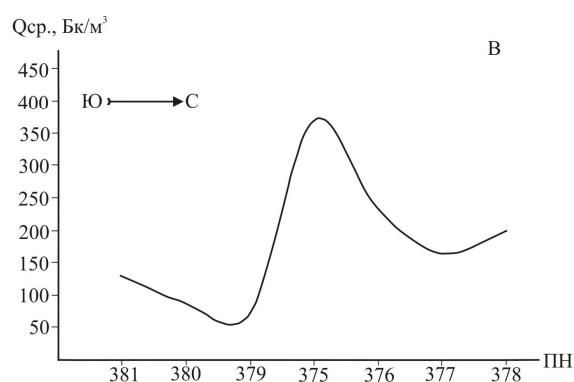
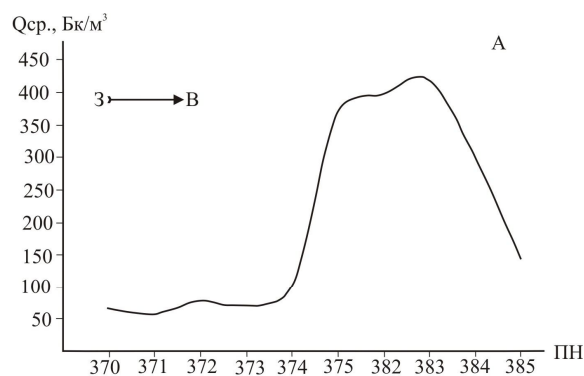


Рис. 10. Графики объемной активности радона через Умбинскую кимберлитовую трубку. А – направление запад-восток, В – направление юг-север
Fig. 10. Graphs of the volume radon activity across the Umba kimberlite tube. a – west-east direction, b – south-north direction.

ся от 128 Бк/м³, сначала понижаются до 69 Бк/м³, затем резко увеличиваются до 367 Бк/м³ и плавно опускаются до 198 Бк/м³. На графиках и схеме отмечается зона повышения ОАР с максимальным значением 419 Бк/м³. Форма радоновой аномалии имеет линейно-изометричную форму. Смещение центральной части радоновой аномалии относительно магнитной происходит на северо-восток на 100 м и приурочено к наиболее градиентной зоне. Это объясняется наклоном трубочного тела и связывается с различной степенью раздробленности пород (рис. 11).

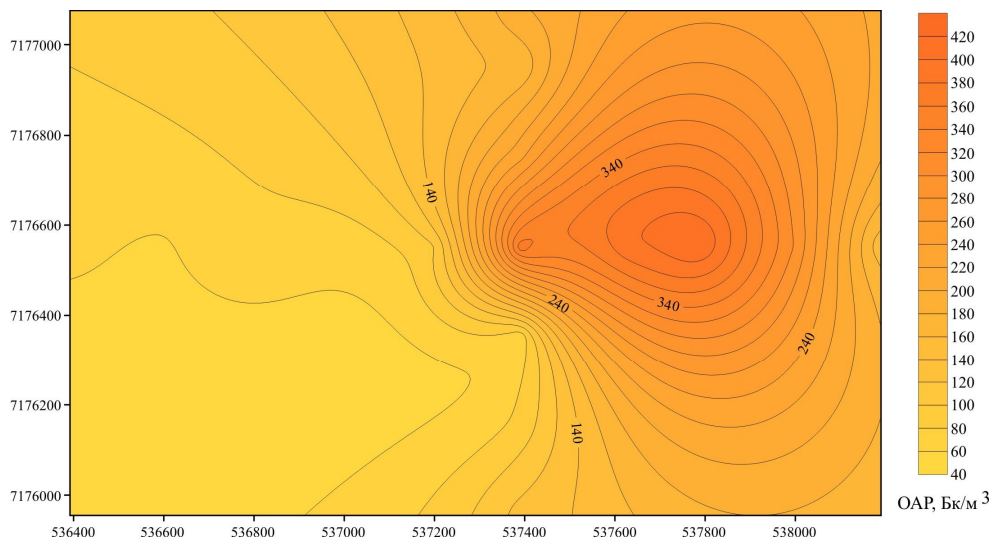


Рис. 11. Схема распространения поля радона в пределах Умбинской кимберлитовой трубки.

Fig. 11. The scheme of the radon field distribution within Umba kimberlite tube.

На участках Водораздельной и Средненской трубок измерения ОАР осуществлялись также по профилям север–юг, запад–восток. Максимальное значение ОАР в центре Водораздельной трубки составляет 1153 Бк/м³, а в центре Средненской – 547 Бк/м³. Небольшое смещение радоновых аномалий по отношению к магнитным также отмечается по направлению северо-восток. Повышенные значения радоновой активности Водораздельной и Средненской трубок в сравнении с Умбинской объясняются тем, что они перекрыты только четвертичными отложениями, тогда как Умбинская трубка – породами верхнего девона и четвертичными суглинками.

Учитывая тот факт, что трубки взрыва отчетливо проявляются в поле радона, становится актуальным исследовать схожие изометричные аномалии. На изучаемой территории были выбраны как отдельные, так и групповые локальные магнитные аномалии, исходя из формы, интенсивности, знака, а также местонахождения. В результате исследований в пределах Вольско-Вымской гряды была отмечена серия магнитных аномалий, которым соответствуют повышенные значения ОАР (1241–1587 Бк/м³), находящиеся вблизи Синеручейского разлома, а также в центральной части Четласского поднятия в интервале от 360–640 Бк/м³. Интересным является факт группового расположения аномалий (рисунки 2, 3).

Разломные зоны также характеризуются наличием повышенного фона радона, который прослеживается в пределах Синеручейского, Ворыквинского, Визингского, Четласского и Центрально-Тиманского разломов, где значения ОАР находятся в диапазоне 256–1019 Бк/м³ (рисунки 2, 3).

Заключение

В ходе магнитометрических исследований нами были выделены, а также подтверждены на Вольско-Вымском поднятии Средненский, Водораздельный и Синеручейский разломы, а на Четлас-

ском поднятии – Ворыквинский, Косьюский, Визингский, Четласский и Центрально-Тиманский разломы. Детальными магнитометрическими работами уточнены контуры отдельных магнитных аномалий в пределах Четласского поднятия. Наибольший интерес для дальнейших исследований представляют Повьюгская и Светлинская 3 магнитные аномалии.

По результатам экспрессной эманационной съемки радона разломные зоны на территории южной части Четласского поднятия и северной части Вольско-Вымской гряды характеризуются повышенными значениями ОАР. Следует отметить об активности отдельных разломных зон или отдельных ее участков.

Умбинская, Водораздельная и Средненская кимберлитовые трубки отличаются повышенными значениями ОАР, что может являться дополнительным поисковым критерием. С учетом этого радоновой съемкой были оработаны 26 локальных магнитных аномалий, пять из которых представляют интерес для дальнейшего изучения. Кроме того, полученные результаты показывают на возможность применения радоновой съемки для выделения и картирования разломных зон, оценки степени их тектонической активности.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований УрО РАН № 15-18-5-11.

Литература

1. *Ребецкий Ю.Л.* Разлом – особое геофизическое тело в земной коре // Тектонофизика и актуальные вопросы наук о Земле: Материалы докладов Всероссийской конференции. М., 2009. Т. 2. С. 123–131.
2. *Спивак А.А.* Особенности геофизических полей в разломных зонах // Физика Земли. 2010. №4. С. 55–66.
3. *Рудаков В.П.* Эманионный мониторинг геосред и процессов. М.: Научный мир, 2009. 176 с.
4. *Бобров А.А.* Отражения некоторых особенностей разломных зон Приольхонья и Южного Приангарья в эманациях радона // Тектонофизика и актуальные вопросы наук о Земле: Материалы докладов Всероссийской конференции. М., 2009. Т. 2. С. 5–9.
5. *Семинский К.Ж., Черемных А.В., Бобров А.А.* Разломные зоны Прибайкалья: внутренняя структура и геофизические поля // Тектонофизика и актуальные вопросы наук о Земле: Материалы докладов Всероссийской конференции. М., 2009. Т. 2. С. 151–156.
6. *Структура платформенного чехла* Европейского Севера СССР / Под ред. В.А. Дедеева. Л.: Наука, 1982. 200 с.
7. *Гецен В. Г.* Тектоника Тимана. Л.: Наука, 1987. 171 с.
8. *Семенова Е.И.* и др. Отчет по теме 9347 "Обобщение геолого-геофизических материалов Вычегодского прогиба с целью построения тектонических схем по фундаменту и осадочному чехлу". Ухта, 1993.
9. *Магомедова А.Ш.* Локальные магнитные аномалии Четласского камня и их геологическая природа // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2006. № 8. С. 21–23.
10. *Пармузин Н.М.* Отчет на производство поисковых работ на комплекс полезных ископаемых (марганец, редкие металлы, алмазы, золото) на территории Четласского Камня (Средний Тиман) и его обрамления на территории Республики Коми. Инта, 2003.
11. *Шаметко В.Г.* Отчет. Поисковые работы на коренные источники алмазов в северной части Вольско-Вымской гряды. Ухта, 2003.
12. *Отчет.* Поисково-оценочные работы на алмазы на Умбинском и Мезенском участках / Н.А. Айбабин, Л.П. Дудар, С.М. Саблуков, Е.Г. Довжилова, И.Г. Плякина. Ухта, 1982.

References

1. *Rebetsky Yu.L.* Razlom – osoboe geofizicheskoe telo v zemnoy kore [Fault – special geophysical body in the crust]. Tektonofizika I aktualnye voprosy nauk o zemle [Tectonophysics and actual problems of Earth Sciences]: Materials of All-Russia Conf. Moscow, 2009. Vol. 2. P. 123–131.
2. *Spivak A.A.* Osobennosti geofizicheskikh poley v razlomnykh zonah [Features of geophysical fields in fault zones]. Fizika Zemli [Physics of the Earth]. 2010. No. 4. P. 55–66.

3. *Rudakov V. P.* Emanatsionnyi monitoring geosred i protsessov [Emanation monitoring of geological environment and processes]. Moscow: Nauchnyi mir [Sci. world], 2009. 176 p.
4. *Bobrov A. A.* Otrazheniya nekotorykh osobennostey razlomnykh zon Priolhonya I Yuzhnogo Priangar'ya v emanatsiyah radona [Some features of faults zones of Olkhon and South Angara area in radon emanations] // Tektonofizika I aktualnye voprosy nauk o zemle [Tectonophysics and actual problems of Earth Sciences]: Materials of All-Russia Conf. Moscow, 2009, Vol. 2. P. 5–9.
5. *Seminsky K.Zh., Cheremnykh A.V., Bobrov A.A.* Razlomnye zony Pribaikal'ya: vnutrennyaya struktura I geofizicheskie polya [Fault zones of Baikalsk area: inner structure and geophysical fields] // Tektonofizika I aktualnye voprosy nauk o zemle [Tectonophysics and actual problems of Earth Sciences]: Proc. of All-Russia conf. Moscow, 2009. Vol. 2. P. 151–156.
6. *Struktura platformennogo chehla* Evropeiskogo Severa SSSR [Structure of platform cover of the European North of the USSR] / Ed. V.A. Dedeev. Leningrad: Nauka, 1982. 200 p.
7. *Getsen V.G.* Tektonika Timana (Tectonics of the Timan). Leningrad: Nauka, 1987. 171 p.
8. *Semenova E.I. et al.* Otchet po teme 9347 «Obobshenie geologo-geofizicheskikh materialov Vyehodskogo progiba s tsel'yu postroeniya tektonicheskikh shem po fundamentu i osadchnomu chehlu» [Report on the subject 9347 "Generalization of geological and geophysical data of the Vyehodsk depression with the aim of construction of tectonic schemes on foundation and sedimentary cover"]. Ukhta, 1993.
9. *Magomedova A. Sh.* Lokalnye magnitnye anomalii Chetlasskogo kamnya i ih geologicheskaya priroda [Local magnetic anomalies of the Chetlass rock and their geological nature] // Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS. No.8. 2006. P. 21–23.
10. *Parmuzin N. M.* Otchet na proizvodstvo poiskovykh rabot na kompleks poleznykh iskopayemykh (marganets, redkie metally, almazy, zloto) na territorii Chetlasskogo kamnya (Sredniy Timan) i ego obramleniya na territorii Respubliki Komi (Report for search works for mineral resources (manganese, rare metals, diamonds, gold) in territory of the Chetlass Rock (Middle Timan) and its boundaries in territory of the Komi Republic. Inta, 2003.
11. *Shametko V.G.* Poiskovyie raboty na korennyie istochniki almazov v severnoy chasty Vol'sko-Vymskoy gryady [Search works for primary sources of diamonds in the northern part of the Volsk-Vym ridge). Ukhta, 2003.
12. *N.A. Aibabin, L.P. Dudar, S.M. Sablukov, E.G. Dovzhikova, I.G. Plyakina* / Poiskovo-otsechnnye raboty na almazy na Umbiskom I Mezenskom uchastke [Search-evaluation works for diamonds in Umba and Mezen areas]. Ukhta, 1982.

УДК 551.762.3 (470.13)

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ В ВЕРХНЕЮРСКИХ ПОРОДАХ ЧИМ-ЛОПТЮГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РУССКОЙ ПЛИТЫ

В.А. САЛДИН, Ю.С. СИМАКОВА, И.Н. БУРЦЕВ

*Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
litgeo@geo.komisc.ru*

Комплексное изучение верхнеюрских пород позволило установить поликомпонентный состав ассоциаций глинистых минералов и закономерности их распределения в разрезе Чим-Лоптюгского месторождения горючих сланцев. Высказаны предположения о генезисе некоторых глинистых минералов и возможных областях сноса. Преимущественно глинистые минералы имеют обломочное происхождение. Показано, что относительно высокое содержание смектита и смешанослойных фаз иллит/смектитового типа в верхнеюрских породах может быть обусловлено «консервацией» смектитовых пакетов в присутствии органического вещества. Проведено сравнение состава изученных глинистых минералов и особенностей их распределения с классическими разрезами верхнеюрских отложений Поволжья и сопредельных территорий.

Ключевые слова: глинистые минералы, горючие сланцы, верхнеюрские отложения, Яренгский сланценосный район

V.A. SALDIN, YU.S. SIMAKOVA, I.N. BURTSEV. COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF CLAY MINERALS IN THE UPPER-JURASSIC ROCKS OF THE CHIM-LOPTYUGA OIL SHALE DEPOSIT IN THE NORTH-EAST OF THE RUSSIAN PLATE

The Upper-Jurassic Chim-Loptyuga oil-shale deposit is situated in the North-East of the Russian plate. In the area the sediments of Oxfordian, Kimmeridgian and Volgian (Tithonian) stages of total thickness up to 40 m are identified. The rocks are mainly presented by caustobioliths, calcareous dark grey and greenish-grey clays, rare clay-marls and glauconitic-quartz sandstones. We determined the composition and distribution of clay minerals in all rock types. Our conclusions are based on the investigation of 155 samples from 10 wells.

The phase composition of the clay fraction (<0.001 mm) was determined by X-ray diffraction analysis (XRD) of oriented samples under standard diagnostic treatments (Diffractometer Shimadzu XRD-6000, Radiation- Cu-K α , scanning area – 2-52 and 55-65°2 θ). Semi-quantitative X-ray diffraction analysis of the clay fraction was performed using the program Sybilla[®] that permits modeling of X-ray diffraction patterns for both air-dried and treated with organic liquids oriented specimens.

In pelitic fraction of all rock types illite, smectite, Fe-Mg chlorite, interstratified minerals preferentially of illite/smectite and more rare of chlorite/smectite or illite/ chlorite/smectite type were determined. This composition is typical for the slightly altered rocks. Illite and mixed-layer clays predominate in the samples. No stable connection of rock types with definite clay mineral associations was established.

In the Oxfordian Kimmeridgian rocks the content of smectite and mixed-layer clays predominate over illite. Volgian shale-bearing sediments are characterized by prevailing of illite over smectite and mixed-layer clays and low kaolinite content. The composition of clay minerals is determined firstly by source province rocks (Baltic shield) which didn't change during Oxfordian-Volgian time. Predominance of illite, smectite and mixed-layer clays with kaolinite content up to 30% clearly indicates the existence of humid climate (subtropical and cold-temperate) within the catchment area. Low kaolinite content in the shale-bearing sediments of the Volgian stage can be explained by relatively low sedimentation speed as compared to the underlying and overlying sediments. Simultaneously, along with the high illite content in the shale-bearing sediments, this fact indicates the remoteness of the coastline during the depositional time. The content of swelling layered silicates in the rocks is obviously controlled by the presence of organic matter.

So the clay mineral association of the shale-bearing rocks of the Chim-Loptyuga deposit differing from underlying and overlying sediments can be explained by

three factors: 1) coastline remoteness; 2) low sedimentation; 3) climate. Currently, it is difficult to say which of these factors was determining.

Keywords: clay minerals, oil shales, Upper Jurassic sediments, Yarenga, shale-bearing area

Характеристика отложений

Чим-Лоптюгское месторождение горючих сланцев находится на северо-западе Яренгского сланценосного района Вычегодского бассейна и входит в состав Волжско-Печорской сланценосной провинции [1]. В структурно-тектоническом плане оно приурочено к северной части Вычегодско-Сысольской мегавпадины (рис. 1).

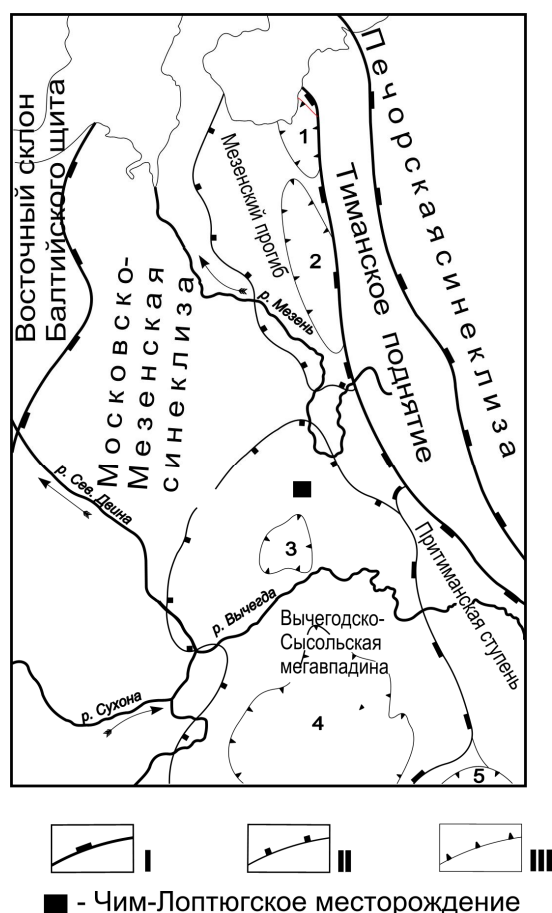


Рис. 1. Местоположение Чим-Лоптюгского месторождения горючих сланцев на обзорной тектонической схеме (Дедеев и др., 1997).

I–III – границы структур: I – надпорядковых, II – первого порядка, III – второго порядка. Цифрами обозначены: 1 – Пешская депрессия, 2 – Сульская депрессия, 3 – Яренгская котловина, 4 – Сысольская впадина, 5 – Вятско-Камская впадина.

Fig. 1. Chim-Lopatyuga oil-shale deposit location on the general tectonic scheme (Dedeev et al. 1997).

I–III – margins of structures: I – superordered, II – of the first order, III – of the second order. 1 – Pesh depression, 2 – Sul'sk depression, 3 – Yarenga basin, 4 – Sysola trough, 5 – Vyatka-Kama trough.

На площади месторождения выделены отложения оксфордского, кимериджского и волжского (титонского) ярусов верхнего отдела юрской системы общей мощностью до 40 м. Они расчленены на пачки: 1) глинистую зеленоцветную (2–10 м); 2) глинистую пестроцветную (1.0–2.5 м); 3) сланцевую сероцветную (1.9–4.5 м); 4) сланцевую темноцветную (5–14 м); 5) глинистую надсланцевую (0–22 м). Впервые волжские отложения разделены на сероцветную и темноцветную пачки в Сысольском сланценосном районе Л.Ф. Васильевой в ходе поисково-опробовательских работ. Позднее, при поисковых работах в 1980–1985 гг., В.М. Капитановым эти пачки прослежены и в волжских отложениях Яренгского сланценосного района, а в основании их разреза дополнительно выделены зеленоцветная и пестрая (пестроцветная) пачки [1]. Глины, перекрывающие сланцевую толщу, ранее были выделены в надсланцевую пачку [3].

Отложения первой пачки относятся к оксфордскому и кимериджскому ярусам, отложения других пачек – к средневолжскому подъярису волжского яруса, главным образом, к зоне *Dorsoplanites panderi*, и лишь верхняя часть надсланцевой пачки, вероятно, соответствует аммонитовой зоне *Virgatites virgatus* [1–3]. Для детальной корреляции промышленных пластов и отдельных слоев горючих сланцев Чим-Лоптюгского месторождения (всего пробурено более 180 скважин) были использованы литологический, фациально-циклический, геохимический и геофизический реперы [4]. Разрез верхнеюрских отложений Чим-Лоптюгского месторождения сложен горючими и глинистыми горючими сланцами, известковыми глинами темно-серого и зеленовато-серого оттенков окраски. Встречаются сильно глинистые известняки (мергели) и редкие слои глауконит-кварцевых мелкозернистых песчаников мощностью до 0.1 м. Последние приурочены исключительно к зеленоцветной пачке. Наиболее широко распространены глинистые породы. Верхнеюрские отложения включают многочисленные остатки аммонитов, белемнитов, двусторчатых моллюсков, а также фораминифер, иглокожих, радиолярий, свидетельствующие о мелководно-морских условиях образования толщи.

Глинистые минералы являются порообразующими компонентами во всех типах пород Чим-Лоптюгского месторождения. Как известно, они служат одним из надежных индикаторов литогенеза и широко используются для палеогеографических реконструкций [5, 6], а также могут применяться и для корреляции разрезов [7, 8].

Ранее в верхнеюрских породах Яренгского сланценосного района были установлены монтмориллониты (сметиты) и гидрослюды (иллиты) [1].

Целенаправленно глинистые минералы не исследовались. В ходе детальной разведки месторождения в 2008–2010 гг. с целью выяснения состава глинистых минералов и их распределения по разрезу было отобрано 176 проб, охватывающих все типы пород из разных стратиграфических интервалов десяти скважин, из них 155 приходится на верхнюю юру (рис. 2). Этот интервал разреза опробован неравномерно. Более половины проб (около 60%) изучено из надсланцевой (44 пробы) и темноцветной (48 проб) пачек, а менее всего (16 проб – 10%) взято из пестроцветной пачки.

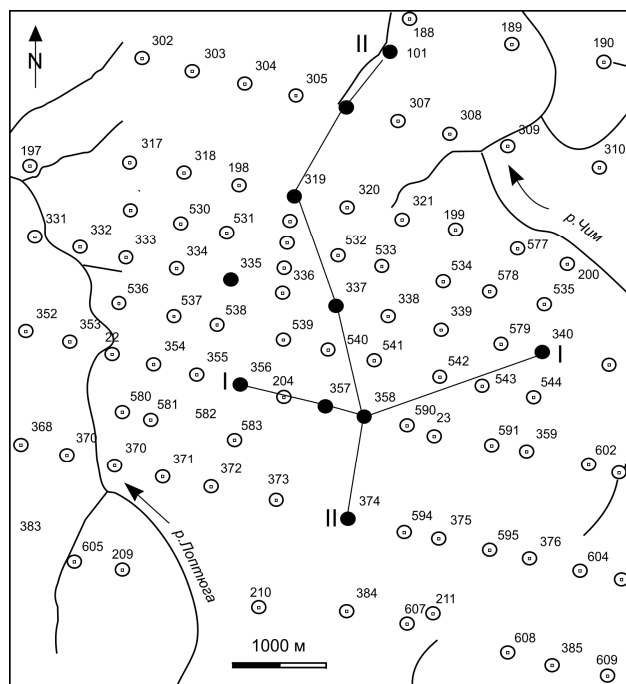


Рис. 2. Схема размещения скважин на площади месторождения (черным выделены скважины, в которых изучалась пелитовая фракция).
Fig. 2. Layout of wells in the deposit area (black – wells where clay samples were studied).

Методы исследования

Фазовый состав глинистой фракции (<0.001 мм) был определен при помощи рентгенодифрактометрического анализа ориентированных образцов (дифрактометр Shimadzu XRD-6000, излучение-SuKa), подвергнутых стандартным диагностическим обработкам. Изучались дифрактограммы: а) воздушно-сухого образца; б) обработанного этиленгликолем или глицерином; в) обработанного 1N HCl на водяной бане; г) прокаленного при $t=550^{\circ}\text{C}$. Съемка образцов проводилась в интервале углов $2-52^{\circ}2\theta$ (30kV/20mA, $0.5^{\circ}/\text{мин}$). При моделировании дифракционных профилей исключались интервалы, содержащие рефлексы других минералов – кварца и клиноптилолита. Обработка образцов глицерином применялась для экспресс-диагностики фазового состава, для детального изучения методом моделирования экспериментальных дифракционных картин использовались препараты глинистой фракции, обработанные этиленгликолем.

Помимо изучения компонентного состава пелитовой фракции оценивалось содержание в ней каждого из глинистых минералов. Полуколичественный рентгенодифракционный анализ глинистой фракции был выполнен с помощью программы Sybilla[®] как для воздушно-сухих, так и обработанных этиленгликолем ориентированных образцов глинистой фракции. Sybilla[®] позволяет сопоставлять дифракционные профили для смесей глинистых минералов, изменяя химический состав отдельных глинистых минералов, степень ориентированности частиц, межплоскостные расстояния глинистых минералов, фактор ближнего порядка, среднее число слоёв в кристаллах N, соотношение минералов в смешанослойных фазах и т.д. При моделировании достигалось наиболее полное совпадение дифракционного профиля экспериментальной дифрактограммы и рассчитанной дифракционной картины. Предполагается, что при совпадении экспериментального и рассчитанного дифракционных профилей совпадает и фазовый состав. На рис. 3 приведен пример сопоставления экспериментальной дифрактограммы ориентированного обр. 374/28 и рассчитанной дифрактограммы с заданным содержанием отдельных фаз.

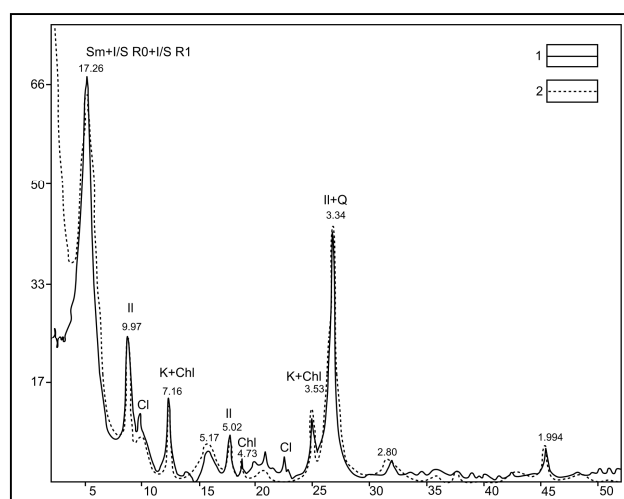


Рис. 3. Дифрактограммы глинистой фракции: 1 – экспериментальная, полученная от насыщенного этиленгликолем ориентированного образца (обр. 374/28); 2 – рассчитанная. Фазовый состав глинистой фракции: Sm = 30%, I/S R0 = 31%, I/S R1 = 8%, Chl = 2%, I = 24.5, K = 4.5%.

Межплоскостные расстояния приведены в ангстремах; Sm – смектит, I/S R0 – иллит/смектит с R=0, I/S R1 иллит/смектит с R=1, Chl – хлорит, I – иллит, K – каолинит, Cl – клиноптилолит, Q – кварц, R – фактор упорядоченности.

Fig. 3. Diffractograms of clay fraction: 1 – experimental, obtained from glycolated oriented specimen (sample 374/28); 2 – calculated. Phase composition of clay fraction: Sm = 30%, I/S R0 = 31%, I/S R1 = 8%, Chl = 2%, I = 24.5, K = 4.5%. Spacings in angstroms.

Sm – Smectite; I/S R0 – mixed-layer illite-smectite with R=0; I/S R1 – mixed-layer illite-smectite with R=1; Chl – chlorite; I – illite; K – kaolinite, Cl – clinoptilolite, Q – quartz, R – short-range order.

Результаты

В изученной фракции установлены иллит, смектит, Fe-Mg хлорит, смешанослойные минералы иллит/смектитового, реже хлорит/смектитового и иллит/хлорит/смектитового типов [9]. Кроме слоистых силикатов в изученной фракции присутствуют кварц, полевые шпаты и клиноптилолит (цеолит из группы гейландита). Цеолит в отдельных слоях является породообразующим минералом (пестроцветная пачка). Верхнеюрские породы месторождения характеризуются поликомпонентным составом глинистых минералов с доминированием иллита и смешанослойных образований. Следует отметить высокое содержание в глинистой фракции (в некоторых случаях и преобладание) слабоупорядоченных смешанослойных фаз, содержащих разбухающие слои.

1. Характеристика глинистых минералов

Иллит идентифицирован по отражениям, образующим целочисленную серию базальных рефлексов, кратную $10 \text{ \AA}$, которые практически не меняют своего положения при различных диагностических обработках. Базальные рефлексы иллита имеют межплоскостное расстояние $d_{001} \sim 10.0\text{--}10.1 \text{ \AA}$, они слегка уширены, при насыщении образца глицерином пики несколько меняют свою форму (становятся более узкими) и межплоскостное расстояние (до $9.9 \text{ \AA}$). Такое поведение свидетельствует о том, что в структуру иллита входит до 5–10% разбухающих слоев.

Иллит – один из основных по содержанию и распространенности глинистых минералов. В разрезах скв. 319, скв. 340, скв. 357, скв. 306 и скв. 358 отмечается некоторое повышение содержания иллита в сланценосных отложениях сероцветной и темноцветной пачек по сравнению с другими пачками (рис.4). Кажущееся равномерное распределение иллита по разрезу в скв. 374, где его содержание близко к содержанию смешанослойных образований (рис. 4), объясняется отсутствием отбора проб в сланценосной толще. Иллит в составе морских верхнеюрских пород Чим-Лоптюжского месторождения имеет аллотигенное происхождение.

Смектит диагностирован по характерному базальному рефлексу с $d_{001} \sim 14\text{--}14.5 \text{ \AA}$ на дифрактограммах воздушно-сухих образцов, который смещается до $17.0\text{--}17.8 \text{ \AA}$ при насыщении их глицерином. При прокаливании образцов структура минерала сжимается, и этот рефлекс смещается соответственно до $10 \text{ \AA}$. Первое базальное отражение смектита, как правило, в значительной степени уширено. Практически во всех образцах наблюдается область повышенного фона между ним и иллитовым рефлексом, обусловленная присутствием слабоупорядоченных смешанослойных образований, содержащих разбухающие слои.

Смешанослойные образования в изученных породах имеют весьма широкое распространение. Их присутствие связано с постепенным преобразованием слоистых силикатов под действием разных агентов. Они характеризуются слабоупорядоченным чередованием слоев и непременным

присутствием в структуре разбухающих (смектитовых) слоев. Нередко на дифрактограмме неупорядоченные смешанослойные фазы не образуют отдельных отражений, но отмечаются по наличию асимметричного плеча у рефлексов глинистых минералов, существенному уширению этих рефлексов, наличию повышенного фона в области $10\text{--}14 \text{ \AA}$ между хлоритовым (смектитовым) и иллитовым отражениями. Характерной диагностической особенностью смешанослойных минералов является наличие слабых нецелочисленных пиков в малоугловой области. Смешанослойные глинистые образования иллит-смектитового типа диагностированы по серии нецелочисленных отражений на дифрактограммах воздушно-сухого образца, которые при насыщении препарата глицерином смещаются в сторону меньших углов отражения и совпадают с рефлексом иллита после нагрева препарата.

Смешанослойные глинистые образования типа хлорит/смектит с неупорядоченным чередованием слоев смектита и хлорита также можно определить по серии слабых нецелочисленных отражений в малоугловой области, меняющих свое положение при насыщении образца глицерином.

Смектит и смешанослойные образования распространены в пробах всех скважин. Содержание собственно смектита в глинистой фракции пород относительно невелико, а смешанослойных образований с различным количеством разбухающих слоев варьирует, достигая 60 %. Исключением является лишь разрез скв. 335, где смектит преобладает над смешанослойными образованиями по всему разрезу. Однако встречаются отдельные пробы (скв. 374 и 357), в которых смектит преобладает над смешанослойными образованиями. Можно предположить, что часть смешанослойных минералов, возможно, образовалась в процессе диagenеза.

Каолинит определен по наличию базальных рефлексов, кратных $7 \text{ \AA}$, которые исчезают при прокаливании образцов. Каолинитовые рефлексы в целом совпадают с хлоритовыми. Но, поскольку при прокаливании каолинит, в отличие от хлорита, разрушается, то на дифрактограммах прокаленных образцов отмечаются только хлоритовые рефлексы и, напротив, на дифракционных кривых образцов, обработанных HCl, присутствуют только рефлексы, принадлежащие каолиниту.

Каолинит определен во всех пробах. Обычно концентрация в верхнеюрских отложениях составляет 13–20 % (рис.4) от всех глинистых минералов. Минимальное содержание его связано со сланценосной толщей (сероцветная и нижняя половина темноцветной пачек). Содержания каолинита в этом интервале разреза как в глинах, так и горючих сланцах в среднем 6 %, его количество увеличивается вниз и вверх по разрезу. Отложения надсланцевой пачки повсеместно характеризуются повышенными содержаниями. Здесь развиты трехкомпонентные ассоциации с каолинитом (иллит-смектит-каолинитовые), в которых преобладают иллит или смектит. В нижней части разреза верхнеюрских отложений (зеленоцветная пачка) также отме-

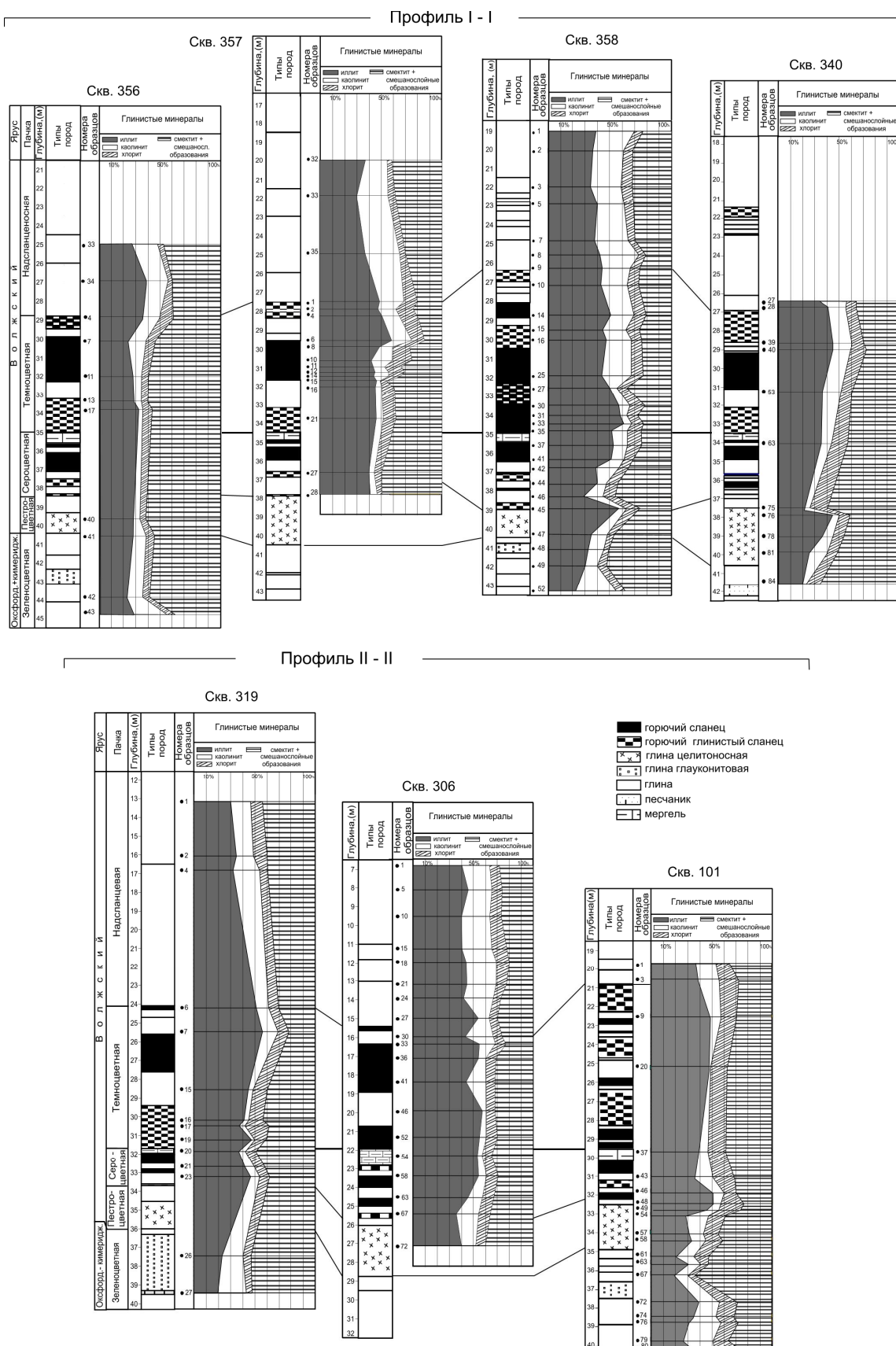


Рис. 4. Распределение глинистых минералов пелитовой фракции верхнеюрских пород Чим-Лоптютюгского месторождения горючих сланцев в разрезах и на площади (I-I – в субширотном и II-II – в субмеридиональном направлениях).

Fig. 4. Clay minerals distribution in pelitic fraction of Upper-Jurassic rocks of Chim-Loptyuga oil-shale deposit in sections and in area extent (I-I – in sublatitudinal and II-II – submeridional directions).

чено повышенное содержание каолинита, который интерпретируется как аллотигенный минерал.

Хлорит на дифрактограммах в воздушно-сухом состоянии и с глицерином образует серию целочисленных базальных рефлексов, кратных 14.2 Å (14.2, 7.1, 4.73, 3.54 Å и т.д.), при этом у минералов Fe-типа отмечается весьма низкая интенсивность нечетных отражений. Fe-хлорит является сравнительно неустойчивым, и его структура может частично разрушаться при нагревании образцов. Отношение интенсивностей базальных нечетных рефлексов к интенсивностям четных отражений изученного хлорита позволяет сделать вывод о том, что минерал является триоктаэдрическим и железисто-магнезиальным.

Хлорит определен в небольших количествах во всех пробах. Количество хлорита по разрезу резко не меняется, минерал в некоторой степени изменен. Отмечается повышение содержания хлорита в сланценовых отложениях (скв. 309, скв. 357, скв. 358 и скв. 340, рис.4). Железистый хлорит интерпретируется как аллотигенный минерал, как правило, относительно неустойчивый в седиментационных условиях [10].

2. Распределение глинистых минералов по разрезу и на площади

По количественному преобладанию одной из доминирующих минеральных фаз выделены иллитовая и смектитовая группы, для большей корректности результатов, поскольку не всегда можно диагностировать в образцах собственно смектит. Далее под смектитом понимается сумма смешанослойных смектитсодержащих образований и собственно смектита. Группы состоят из минеральных ассоциаций (всего их выделено семь), названных по минералам, содержание которых 15 % и более в проанализированной глинистой фракции породы. Первую группу образуют четыре ассоциации: 1) смектит-иллитовая; 2) каолинит-смектит-иллитовая; 3) хлорит-смектит-иллитовая; 4) смектит-каолинит-иллитовая. Вторая группа представлена тремя ассоциациями: 1) иллит-смектитовой; 2) каолинит-иллит-смектитовой; 3) хлорит-иллит-смектитовой.

Наиболее широкое распространение имеют минеральные ассоциации иллитовой группы. Главным образом, смектит-иллитовая и каолинит-смектит-иллитовая ассоциации, которые совместно составляют около 80 % этой группы. В смектитовой группе также значительно преобладают две ассоциации – *иллит-смектитовая* и *каолинит-иллит-смектитовая*, составляющие около 90 % группы. Устойчивой связи типов пород с определенными минеральными ассоциациями установить не удалось. Вероятно, в слабоизмененных осадочных породах такой связи не существует, что было показано в работе М.А. Ратеева, указывающего на распространение одной ассоциации в разных по составу осадках современных морей [11].

На рис. 4 представлены площадь Чим-Лоптюгского месторождения и разрезы скважин верхнеюрских отложений (выделены черными кружками), в которых были изучены глинистые минералы. Расположение изученных разрезов скважин обра-

зуют два профиля: субширотного (профиль I – I) и субмеридианного (профиль II – II) направлений. В большинстве разрезов отмечается некоторая тенденция изменения минерального состава по разрезу. Породы зеленоцветной пачки характеризуются преимущественно минеральными ассоциациями смектитовой группы. Однако в отдельных разрезах (скв. 101) в самых низах пачки отмечаются равные значения иллита и смектита. В породах сланценовых пачек большинства разрезов (скв. 101, скв. 306, скв. 319, скв. 357 и скв. 358) наблюдаются ассоциации с преобладанием иллита, но в остальных разрезах выявлены примерно равные значения смектита и иллита (скв. 340, скв. 374) или преобладает смектит (скв. 335, скв. 356). Отложения надсланцевой пачки отличаются наибольшей изменчивостью минеральных ассоциаций по простиранию. В первых разрезах (скв. 306, скв. 358) доминирует иллит, во-вторых (скв. 319, скв. 356) – смектит, в-третьих – (скв. 101, скв. 357 и скв. 374) они равны или наблюдаются изменения их содержаний по разрезу. Повышенные содержания каолинита установлены в породах надсланцевой и зеленоцветной пачек.

Обсуждение результатов

В целом изученные разрезы верхнеюрских отложений, охватывающих оксфордско-средневожский стратиграфический диапазон, по изменчивости ассоциаций глинистых минералов расчленяются на три части. В нижней части изученного разреза (зеленоцветная и пестроцветная пачки), соответствующей нерасчлененным оксфордскому и кимериджскому ярусам и самым низам средневожского подъяруса, развиты иллит-смектитовая и каолинит-иллит-смектитовая ассоциации. В средней части разреза (сероцветная и темноцветная пачки сланценовой толщи), соответствующей, по-видимому, аммонитовой зоне *Dorsaplanites panderi*, распространены смектит-иллитовая и иногда хлорит-смектит-иллитовая ассоциации. В верхней части разреза (надсланцевая пачка, верхи средневожского подъяруса) преобладают каолинит-иллит-смектитовая и каолинит-смектит-иллитовая и очень редко смектит-каолинит-иллитовая ассоциации.

Ассоциации глинистых минералов в осадочных породах формируются в результате суммарного действия климата в областях мобилизации и аккумуляции материала, тектонического режима, гидрохимических условий седиментационных водоемов и постседиментационных изменений [5, 12, 11].

Полуколичественный анализ, выполненный при помощи моделирования дифракционных профилей, выявил преобладание в глинистой фракции смектита и смешанослойной фазы иллит/смектитового типа. В разрезах пород Чим-Лоптюгского месторождения нами не наблюдается классического процесса преобразования смектита в иллит с глубиной. Содержание в глинах разбухающих слоистых силикатов, очевидно, контролируется наличием в породах органического вещества. Процессы «консервации» смектитовых пакетов в структуре глинистых минералов под действием органики неоднократно описывались в литературе [13–15].

В верхнеюрских породах установлен набор минералов, типичный для осадочных пород, не подвергшихся значительным эпигенетическим преобразованиям. Отметим, что степень преобразования верхнеюрских пород Чим-Лоптюгского месторождения и всей Волжско-Печорской сланценосной провинции отвечает стадии перехода от диагенеза к катагенезу. Об этом свидетельствуют состояние ОВ, физические свойства пород, новообразованные минералы (клиноптилолит, глауконит, пирит). Состав глинистых минералов в терригенных и карбонатно-терригенных толщах определяется в первую очередь петрофондом питающей провинции [5, 11]. Судя по выдержанности в разрезе состава аллотигенных компонентов песчаной и пелитовой фракций в верхнеюрских породах Чим-Лоптюгского месторождения, можно достаточно уверенно говорить о неизменном источнике сноса в оксфордско-волжское время. Возможными областями сноса в юрское время могли быть Балтийский щит и Тиманская гряда. Согласно палеогеографическим реконструкциям, проведенным ранее, основным поставщиком терригенного материала для Сысольского и Яренгского сланценосных районов был Балтийский щит [2]. Доминирование иллита и смектита с присутствием каолинита до 30 % в изученных породах достаточно ясно указывает на существование гумидного климата в пределах водосборной площади. Более конкретно, развитие данной ассоциации минералов, по-видимому, отвечало субтропической и холодно-умеренной зонам [11]. Каолинит – это индикатор гумидной зоны образования и характерен для отложений пресных водоемов. Он неустойчив в щелочной среде морских условий, где он может накапливаться при повышенных темпах седиментации [5]. Каолинит осаждается, главным образом, в прибрежной зоне, а иллит переносится в более удаленные от берега области осадконакопления [16, 11]. Минимальные количества каолинита в сланценосных отложениях сероцветной и темноцветной пачек можно объяснить относительно низкой скоростью их седиментации по сравнению с отложениями других пачек. Одновременно этот факт, наряду с повышенным количеством в сланценосных отложениях иллита, по-видимому, указывает на удаленность береговой линии во время их образования.

В современных поверхностных осадках выявлена определенная климатическая зональность: каолинит и смектит распространены в тропических влажных зонах, а иллит и хлорит – в средних и высоких широтах, в основном холодных, умеренно влажных и ледовых зонах. Поэтому также можно предположить, что отложения сланценосной толщи, где в большинстве изученных разрезов наблюдается нечеткая тенденция увеличения иллита и хлорита, указывают на некоторое изменение климата в сторону похолодания. Таким образом, ассоциация глинистых минералов сланценосной толщи Чим-Лоптюгского месторождения объясняется тремя факторами: 1) удаленностью от берега; 2) медленной седиментацией; 3) климатом. Какой из этих факторов был определяющим в настоящее время

трудно ответить. Аутигенное диагенетическое минералообразование в верхнеюрских породах Чим-Лоптюгского месторождения проявилось в виде рассеянных агрегатных форм и конкреций пирита, пеллетоидных форм глауконита и микрокристаллического клиноптилолита. Глауконит характеризуется пониженным содержанием калия и низкой степенью зрелости этого минерала [17].

В гипергенную стадию образовались сферолиты гипса и реже сера, встреченные в трещинах пород и на их поверхностях. Значительные по количеству новообразования развиты на двух стратиграфических уровнях: в зеленоцветной пачке (оксфордско-кимериджского возраста) распространен глауконит, а в пестроцветной пачке (по-видимому, основание средневолжского подъяруса) – клиноптилолит. Их содержания в указанных стратонах достигают первых десятков процентов [18]. Ранее на основании интерпретации разреза скв. 374 цеолитонесных глин пестроцветной пачки нами была выдвинута версия о частичной трансформации каолинитов в цеолиты [19], но дальнейшее изучение разрезов других скважин показало, что такой прямой связи новообразованных минералов с изменением состава глинистых минералов не обнаруживается.

Состав глинистых минералов юрских отложений, наиболее близко расположенных к Чим-Лоптюгскому месторождению, изучен в Печорской синеклизе. В глинистой фракции средне-верхнеюрских пород бассейнов рек Ижма, Пижма и Адзья (всего 11 весьма удаленных друг от друга разрезов) установлены каолинит, гидрослюда (иллит), монтмориллонит (смектит), хлорит и неупорядоченные смешанослойные гидрослюда-монтмориллонитовые образования [8]. Целью этих исследований была корреляция удаленных разрезов на основе распределения глинистых минералов. В итоге на основании кривой количественного содержания каолинита П.И. Шимкявичусу удалось сопоставить келловейские и оксфордские отложения. Однако кимериджские и волжские отложения не были скоррелированы из-за отсутствия в них каолинита или, как объясняет сам автор, в этих разрезах были распространены разные их стратиграфические интервалы [8]. Согласно существующим палеогеографическим схемам для средне- и позднеюрской эпох, отложения Мезенской и Печорской синеклиз формировались в одном седиментационном бассейне, куда терригенный материал поступал с Балтийского щита [2]. Этим можно объяснить сходство состава глинистых минералов.

Интересно сравнить полученные нами результаты с характером распределения глинистых минералов в классических разрезах верхнеюрских отложений Среднего Поволжья («Городище», «Кашпир» и др.). Отложения этих разрезов характеризуются следующими глинистыми минералами: иллит (гидрослюда), смектит (монтмориллонит), смешанослойные образования, каолинит и спорадически хлорит [7]. Распределение их в каждом разрезе отличается друг от друга. Оно было объяснено разными связями, существовавшими между место-

положением разрезов в морском бассейне и источником питания.

Повторное и более детальное изучение глинистых минералов в верхнеюрских отложениях разреза «Городище» проведено Е.В. Щепетовой [20–22]. Она установила закономерность распространения ассоциаций глинистых минералов по разрезу: в нижней части (кимериджский ярус и основании средневожского подъяруса) развита смектит – гидрослюда (иллит) – каолининовая, в средней части (нижняя половина сланценовой толщи средневожского подъяруса) установлена гидрослюда (иллит) – каолинит – смектитовая и вверху (верхняя половина сланценовой толщи и вышележащие отложения) – гидрослюда (иллит) – клиноптилолит – смектитовая. Первая ассоциация трактуется как аллотигенная, последние две с преобладанием смектита связываются, в первую очередь, с процессами аутигенного минерального новообразования. Заметим, что снизу вверх по разрезу закономерно увеличивается содержание смектита и, в целом, эти исследования подтверждают данные, полученные ранее [7], однако причины распределения глинистых минералов по разрезу объясняются по-другому.

Изучение глинистых минералов верхнеюрских отложений разреза «Ивкино» (Костромская обл.) показало постоянство их состава и количественного соотношения основных компонентов снизу вверх по разрезу [20].

Сравнивая верхнеюрские отложения Чим-Лоптюжского месторождения с разрезами стратотипического района, можно констатировать, что минеральный состав глинистой фракции верхнеюрских отложений Русской плиты сходен, однако распределение минералов от разреза к разрезу не повторяется. По-видимому, эти различия объясняются особенностями петрофонда, а также гидрологическими особенностями позднеюрского моря и аутигенным минералообразованием.

Наши исследования интересны тем, что изученные нами разрезы верхнеюрских отложений находятся друг от друга на расстоянии всего от 500 до 5000 м на площади не более 50 км², но тем не менее в распределении глинистых минералов в отдельных разрезах отмечаются существенные изменения. Еще раз укажем, что в разрезах скв. 335 и скв. 374 смектит преобладает над смешанослойными образованиями, в сланценовой толще разреза скв. 356 содержание смектита более высокое, по сравнению с иллитом, а в нижней части разреза скв. 340 и скв. 374 наблюдаются пониженные значения каолинита. Нам трудно в настоящее время объяснить эти отклонения в соотношении глинистых минералов в близко расположенных разрезах. Возможно, они обусловлены особенностями дна бассейна (на относительный расчлененный рельеф дна указывают изменения мощности выделенных пачек по простиранию (рис. 4), характером течений (отмечаются следы размыва в глинах надсланцевой пачки) и не исключена возможность проявления процессов трансформации смектитов и их консервации в отдельных разрезах. Ответов на эти вопросы пока нет, возможно, дальнейшее изучение

распределения глинистых минералов в других разрезах верхнеюрских отложений на северо-востоке Русской плиты и выявление более тонких особенностей строения и состава минералов поможет их найти.

Выводы

- Установлены глинистые минералы в верхнеюрских породах Чим-Лоптюжского месторождения горючих сланцев Яренского сланценосного района: иллит, смешанослойные образования, смектит, каолинит и хлорит, обычно с доминированием первых двух.

- Выделены две группы минеральных ассоциаций-иллитовая и смектитовая. Первая группа состоит из четырех ассоциаций: 1) смектит-иллитовой; 2) каолинит-смектит-иллитовой; 3) хлорит-смектит-иллитовой; 4) смектит-каолинит-иллитовой. Вторая группа представлена тремя ассоциациями: 1) иллит-смектитовой; 2) каолинит-иллит-смектитовой; 3) хлорит-иллит-смектитовой.

- Минеральные ассоциации отложений оксфордско-кимериджского возраста характеризуются преобладанием глинистых минералов, содержащих разбухающие слои (смектитов, иллит/смектитов). Относительно стабильное содержание смешанослойных разбухающих фаз, наблюдающееся в разрезах скважин, обусловлено, вероятно, взаимодействием этих фаз с содержащимся в породах органическим веществом.

- На основании присутствия каолинита, иногда в значительных количествах (более 30%) содержащегося в морских юрских отложениях, можно относительно уверенно предположить, что область сноса располагалась в гумидной климатической зоне.

- Пониженное количество каолинита в сероцветной и темноцветной пачках может указывать как на более низкие скорости седиментации сланценовых отложений и на удаленность зоны сланценакопления от берега, так и на изменения климата в сторону похолодания.

- Выявленные существенные изменения в распространении глинистых минералов в отдельных разрезах верхнеюрских отложений, даже в пределах незначительной площади изученной части Чим-Лоптюжского месторождения, ограничивают их применение в стратиграфической корреляции.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований УрО РАН проекты № 15-18-5-49 и № 15-18-5-47.

Литература

1. *Горючие сланцы* Европейского севера СССР / Л.Ф. Васильева, В.А. Дедеев, Л.А. Дурыгина и др. Сыктывкар: Коми научный центр УрО АН СССР, 1989. 152 с.
2. *Лыуров С.В.* Юрские отложения севера Русской плиты. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. 133 с.
3. *Чирва С.А., Месежников М.С., Яковлева С.П.* Верхнеюрские отложения Сысольского и Яренского сланценосных районов Русской

- платформы // Известия АН СССР, сер.геол. 1988. №4. С. 38 – 50.
4. *Маркирующие горизонты* в верхнеюрских отложениях Яренского сланцевого района (северо-восток Русской плиты) / В.А.Салдин, И.Н.Бурцев, Д.О.Машин, Д.Н.Шеболин, Н.С.Инкина // Вестник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН. 2013. № 11. С. 26 – 29.
5. *Зхус И.Д.* Глинистые минералы и их палеогеографическое значение. М.: Наука, 1966. 279 с.
6. *Коссовская А.Г.* Проблемы геоминералогии // Литология в исследованиях Геологического института АН СССР / Отв. ред. П.П. Тимофеев. М.: Наука, 1980. С. 110 – 158.
7. *Шимкявичус П.И.* Литология и глинистые минералы верхнеюрских отложений центральной части Восточно-Европейской платформы // Юрские отложения Русской платформы: Сб. научных трудов. Л.: ВНИГРИ, 1986. С.180 – 192.
8. *Шимкявичус П.И.* Глинистые минералы верхнеюрских отложений Печорской синеклизы и их значение для корреляции разрезов // Минерально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока СССР (Геологическое строение). Сыктывкар, 1990. С.113 – 117. (Тр. Всесоюз. XI геол. конф. Коми АССР. Т.1).
9. *Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification* (G.W. Brindley and G. Brown, editors). Monograph 5, Mineralogical Society. London, 1980. 495 p.
10. *Котельников Д.Д., Конохов Ф.И.* Глинистые минералы осадочных пород. М.: Недра, 1986. 486 с.
11. *Ратеев М.А.* Закономерности размещения и генезис глинистых минералов в современных и древних морских бассейнах. М.: Наука, 1964. 288 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 112).
12. *Милло Ж.* Геология глин. Л.: Мир, 1968. 358 с.
13. *Гойло Э.А., Истомина И.М.* Минералы глин – индикаторы седиментационных и постседиментационных процессов в покрышках месторождений нефти и газа // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2005. Сер.7. Вып.3. С.3–18.
14. *Крупская В.В., Андреева И.А., Сергеева Э.И.* Глинистые минералы донных осадков Норвежского моря в районе острова Медвежий // Литология и полезные ископаемые. 2004. №1. С.36–47.
15. *Anjos S.M.C.* Absence of clay diagenesis in cretaceous-tertiary marine shales, Campos basin, Brazil // *Clays and Clay Minerals*. 1986. Vol. 34. No. 4. P. 424–434.
16. *Котельников Д.Д., Зинчук Н.Н.* Условия накопления и постседиментационного преобразования глинистых минералов в отложениях терригенной формации // Бюл. МОИП отд. Геол. 2001. Т. 76. Вып. 1. С. 45– 53.
17. *Симакова Ю.С.* Особенности глобулярных слоистых силикатов Чим-Лоптюгского месторождения горючих сланцев // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2016. № 9–10. С.52–57.
18. *Салдин В.А., Бурцев И.Н., Симакова Ю.С., Филиппов В.Н.* Цеолиты в верхнеюрских породах Чим-Лоптюгского месторождения горючих сланцев (Яренский сланцевый район) // Материалы Российского совещания с международным участием «Диагностика вулканогенных продуктов в осадочных толщах». Сыктывкар: Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, 2012. С. 112 – 116.
19. *Симакова Ю.С., Салдин В.А.* Глинистые минералы скв. 374 Чим-Лоптюгского месторождения горючих сланцев // Геология и минеральные ресурсы европейского Северо-Востока России: Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми. Т.III. Сыктывкар: Геопринт, 2014. С. 342–343.
20. *Гаврилов Ю.О., Щенетова Е.В., Рогов М.А., Щербинина Е.А.* Седиментология, геохимия и биота волжских углеродистых отложений северной части Среднерусского моря (Костромская область) // Литология и полезные ископаемые. 2008. №43. С. 354 – 379.
21. *Щенетова Е.В.* Палеоклиматические реконструкции по данным о распределении глинистых минералов в верхнеюрских отложениях Русской плиты: возможности и ограничения // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Третье Всероссийское совещание: научные материалы. Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. С. 257 – 259.
22. *Щенетова Е.В.* Седиментология волжских сланцевосных отложений (верхняя юра, зона panderi) северной части Русской плиты // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2009. Т. 84. Вып.4. С. 74 – 89.

References

1. *Gorjuchie slancy* Evropejskogo severa SSSR [Oil shales of the European North of the USSR] / L.F.Vasilyeva, V.A.Dedelev, L.A.Duryagina et al. Syktyvkar: Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 1989. 152 p.
2. *Lyurov S.V.* Jurskie otlozhenija severa Russkoj plity [Jurassic deposits of the north of the Russian Plate]. Ekaterinburg: Ural Br., RAS, 1996. 133 p.
3. *Chirva S.A., Mesezhnikov M.S., Yakovleva S.P.* Verhnejurskie otlozhenija Sysol'skogo i Jarenskogo slancenosnyh rajonov Russkoj platformy [Upper Jurassic deposits of Sysola and Yarensk shale-bearing fields] // Proc. of the USSR Ac. Sci, series Geology. 1988. №4. P. 38–50.
4. *Markirujushhie gorizonty v verhnejurskikh otlozhenijah Jarenskogo slancenosnogo rajona (severo-vostok Russkoj plity)* [Marker horizons in the Upper Jurassic sediments of the Yarensk shale-bearing area (north-east of the Russian Plate)] / V.A.Saldin, I.N.Burtsev, D.O.Mashin, D.N.Shebolkina, N.S.Inkina // Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS, 2013. № 11. P. 26–29.
5. *Zkhus I.D.* Glinistye mineraly i ih paleogeograficheskoe znachenie [Clay minerals and their

- paleo-geographical significance]. Moscow: Nauka, 1966. 279 p.
6. *Kossovskaya A.G.* Problemy geomineralologii // *Litologiya v issledovaniyah Geologicheskogo instituta AN SSSR* [Problems of geomineralogy // *Lithology in researches of Geological Inst., USSR Ac. Sci.*] / Ed. P.P.Timofeev. Moscow: Nauka, 1980. P. 110–158.
7. *Shimkyavichus P.I.* Litologiya i glinistye mineraly verhnjurskih otlozhenij central'noj chasti Vostochno-Evropejskoj platformy // *Jurskie otlozhenija Russkoj platformy* [Lithology and clay minerals of the Upper Jurassic deposits of the central part of the East European platform // *Jurassic deposits of the Russian platform*]. Collected sci. papers. Leningrad: VNI-GRI, 1986. P.180–192.
8. *Shimkyavichus P.I.* Glinistye mineraly verhnjurskih otlozhenij Pechorskoj sineklizy i ih znachenie dlja korrelyacii razrezov // *Mineral'no-syr'evye resursy Evropejskogo Severo-Vostoka SSSR (Geologicheskoe stroenie)* [Clay minerals of the Upper Jurassic deposits of the Pechora syncline and their significance for correlation of sections // *Mineral resources of the European North-East of the USSR (Geology)*]. Syktывkar, 1990. P. 113–117 (Materials of All-Russia XI Geol. Conf. of the Komi ASSR, Vol.1).
9. *Crystal structures* of clay minerals and their X-ray identification (G.W. Brindley and G. Brown, editors). 1980. Monograph 5, Mineralogical Society, London. 495 p.
10. *Kotel'nikov D.D., Konyukhov F.I.* Glinistye mineraly osadochnyh porod [Clay minerals of sedimentary rocks]. Moscow: Nedra, 1986. 486 p.
11. *Rateev M.A.* Zakonomernosti razmeshhenija i genezis glinistyh mineralov v sovremennyh i drevnih morskijh bassejnah [Distribution and genesis of clay minerals in modern and ancient marine basins]. Moscow: Nauka, 1964.(Proc. of Geol. Inst., USSR Ac. Sci. Issue 112). 288 p.
12. *Millot G.* Geologiya glin [Geology of clays]. Leningrad: Mir. 1968. 358 p.
13. *Goilo E.A., Istomina I.M.* Mineraly glin – indikator sedimentacionnyh i postsedimentacionnyh processov v pokryshkah mestorozhdenij nefti i gaza [Clay minerals – indicators of sedimentation and post-sedimentation processes in covers of oil and gas fields] // *Bull. of St.Petersburg Univ.* 2005. Series 7. Issue 3. P.3-18.
14. *Krupskaya V.V., Andreeva I.A., Sergeeva E.I.* Clay Minerals in Bottom Sediments of the Medvezhii Island Region, Norwegian Sea // *Lithology and Mineral Resources*, Vol. 39, 2004, No. 1. P. 31–40.
15. *Anjos S.M.C.* Absence of clay diagenesis in cretaceous-tertiary marine shales, Campos basin, Brazil // *Clays and Clay Minerals*, Vol. 34. No. 4. 1986. P. 424–434.
16. *Kotel'nikov D.D., Zinchuk N.N.* Usloviya nakoplenija i postsedimentacionnogo preobrazovanija glinistyh mineralov v otlozhenijah terri-gennoj formacii [Conditions of accumulation and post-sedimentary transformation of clay minerals in sediments of terrigenous formation] // *Bull. of MOIP. Dept. of Geology*. 2001. Vol. 76. Issue 1. P. 45–53.
17. *Simakova Yu.S.* Crystallochemical features of glauconite from the Chim-Loptyuga pyroschist deposit [Peculiarities of globular layered silicates of Chim-Loptyuga deposit of oil shales] // *Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS*. № 9-10. 2016. P.52–57.
18. *Saldin V.A., Burtsev I.N., Simakova Yu.S., Filippov V.N.* Ceolity v verhnjurskih porodah Chim-Loptyugskogo mestorozhdenija gorjuchih slancev (Jarenskij slancenosnyj rajon) [Zeolites in Upper Jurassic rocks of Chim-Loptyuga oil-shale deposit (Yarensk shale-bearing area)]//*Mly Rossijskogo soveshhanija s mezh-dunarodnym uchastiem «Diagnostika vulkanogennyh produktov v osadochnyh tolshhah»*[Russian meeting with intern.partic. “Diagnostics of volcanogenic products in sedimentary layers”]. Syktывkar: Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS, 2012. P. 112–116.
19. *Simakova Yu.S., Saldin V.A.* Glinistye mineraly skv. 374 Chim-Loptyugskogo mestorozhdenija gorjuchih slancev // *Geologiya i mineral'nye resursy Evropejskogo Severo-Vostoka Rossii* [Clay minerals of well 374 of Chim-Loptyuga shale deposit // *Geology and mineral resources of the European North-East of Russia*]: Materials of XVI Geol. Congr. of the Komi Republic. Vol. III. Syktывkar: Geoprint, 2014. P. 342–343.
20. *Gavrilov Yu.O., Shchepetova E.V., Rogov M.A., Shcherbinina E.A.* Sedimentology, Geochemistry, and Biota of Volgian Carbonaceous Sequences in the Northern Part of the Central Russian Sea (Kostroma Region) // *Lithology and Mineral Resources*. 2008. Vol. 43. No. 4. P. 354–379.
21. *Shchepetova E.V.* Paleoklimaticheskie rekonstrukcii po dannym o raspredelenii glinistyh mineralov v verhnjurskih otlozhenijah Russkoj plity: vozmozhnosti i ogranichenija // *Jurskaja sistema Rossii; problemy stratigrafii i paleogeografii* [Paleo-climatic reconstructions according to data on distribution of clay minerals in the Upper Jurassic deposits of the Russian Plate: possibilities and restrictions // *Jurassic system of Russia: problems of stratigraphy and paleo-geography*]. Materials of the 3-rd All-Russia meeting / Saratov: Nauka Publ., 2009. P. 257–259.
22. *Shchepetova E.V.* Sedimentologiya volzhskih slancenosnyh otlozhenij (verhnjaja jura, zona panderi) severnoj chasti Russkoj plity [Sedimentology of Volgian shale-bearing deposits (Upper Jurassic, panderi zone) of northern part of the Russian Plate] // *Moscow: Bull. of MOIP. Dept. of Geology*. 2009. Vol. 84. Issue 4. P. 74–89.

УДК 001.89:327(985)

РОЛЬ НАУКИ В ЗАЩИТЕ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ РОССИИ В АРКТИКЕ

А.В. САМАРИН

Коми научный центр УрО РАН, г. Сыктывкар
samarin@frc.komisc.ru

В контексте мировой политики по историческим этапам описана ключевая роль науки в защите геополитических интересов России в Арктике. Во все исторические периоды реализация государственной политики в Арктике была тесно связана с развитием научных исследований. Показано, что создание академических учреждений на европейском Севере позволило регионам занять стратегические позиции в формировании промышленной и минерально-сырьевой базы страны.

Ключевые слова: российская Арктика, научные исследования, государственная политика, стратегия развития регионов

A.V. SAMARIN. THE ROLE OF SCIENCE IN THE DEFENCE OF GEOPOLITICAL INTERESTS OF RUSSIA IN THE ARCTIC

Retrospectively in historical perspective, the researches on the sub-Arctic and Arctic territories of Russia are considered. In their basis are the ideas of M.V.Lomonosov about the role of the Northern sea route in the fate of the Russian state. Search for "Northwest passage" becomes state and scientific problem. Well-known scientists, major industrialists, entrepreneurs and some politicians took part in the solution of the problem. The role of the state until the early XX century was insignificant. But with the claims of foreign States for belonging to Russia land and maritime Arctic territories, the Arctic has become of strategic importance. The situation was particularly exacerbated by the First world war. In this regard, intensified scientific researches started. They primarily demonstrated the wealth of the resource base of the Arctic regions of the country and substantiated the directions for future socio-economic development of the regions. In a short space of time the peripheral regions, especially in the Western Russian sector, were involved in the national economy. There the academic institutions began to be established. That allowed the Northern regions to take a strategic position in the formation of the industrial and mineral-raw material base of the USSR. In the 1990s, the North was abandoned. In all spheres of life, especially social, the degradation and destructive processes began. The Arctic policy of the state was practically absent. Its establishment, relying on the developments of scientists began only in the early 2010s. The basis created by academic and industrial science allowed the author to make a number of judgments about priorities for the future development of the Russian Arctic in the Western and Eastern sectors, including the Republic of Komi (Vorkuta industrial area).

Keywords: the Russian Arctic, scientific research, state policy, strategy of regions development

Введение

Обращение к истории организации арктических исследований обусловлено возросшим значением арктического региона как в мировом, так и российском масштабе. Более того, Россия оказалась в центре мировой арктической политики. В историографии проблема освоения Севера и Арктики хорошо изучена, начиная с великих географи-

ческих открытий. Особенно широко она представлена в рамках изучения истории таких важнейших приарктических регионов, как Мурманская и Архангельская области, получивших название «ворота в Арктику» [1–9]. Подробно освещена история освоения Северного морского пути и великих географических открытий [10–12]. В последние годы тема Арктики стала чрезвычайно популярной и востребованной. Появилось большое количество статей, рас-

смаатривающих Арктику с точки зрения различных наук, прежде всего экономики. Помимо этого, в силу политической конъюнктуры все более активно обсуждаются такие темы, как геополитический статус Арктики и интерес к ней иностранных государств в условиях растущего международного напряжения; обоснование необходимости реколонизации и обживания Севера и Арктики; перспективы и способы эксплуатации природно-ресурсного потенциала этих регионов; сбалансированное природопользование (в том числе традиционное); экологизация экономики; реализация государственных программ развития Арктики «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», формирование опорных зон и т.д. [13–21].

Доступ к арктическим морям Россия имела на протяжении столетий, но вплоть до начала XX в. это преимущество не использовала. Изучение богатств арктических территорий проходило бессистемно. Исследование Арктики приобретает общегосударственное значение только с обоснованием наукой экономического потенциала этой территории. Поэтому далеко не случайно предметом специального исследования выступает проблема: значение науки как важнейшего «инструмента» в защите геополитических интересов государства в Арктике.

Общесовицизационное значение Севера

В русской научной мысли эта проблематика начала освещаться еще в середине XVIII в. Она связана с именами выдающихся мыслителей М.В. Ломоносова и Н.Ф. Федорова [22]. М.В. Ломоносову принадлежат и первые попытки осмысления значимости арктических территорий государства Российской. Известно его высказывание «российское могущество прирастать будет Сибирью и Северным океаном и достигнет до главных поселений европейских в Азии и Америке». Однако идеи М.В. Ломоносова охватывают не только «Северный океан», но и континентальную часть европейской России. Ученый-помор выступил основоположником научного исследования Ледовитого океана. Неоспоримо значение идей М.В. Ломоносова для изучения геологии и полезных ископаемых Поморья. До него геологии как науки не существовало. Он предположил, что в недрах северных пространств должны быть обнаружены камни, драгоценные и прочие металлы, а отсутствие доказательств объяснял слабой геологической изученностью Севера. Тратат М.В. Ломоносова «О слоях земных» опередил геологическую мысль того времени на 200 лет [23].

Среди смелых и пророческих проектов ученого достаточно назвать также предложения к изучению транспортного освоения северных акваторий. Русские поморы исследовали акватории Баренцева моря еще в XV–XVI вв. К середине XVII в. русские мореплаватели практически нашли проход из Северного Ледовитого океана в Тихий. Проблема сквозного пути начала решаться лишь в конце XIX в. М.В. Ломоносов являлся первым мыслите-

лем, который обосновал общесовицизационную значимость Северного морского пути (СМП), включая возможность прохода Сибирским океаном в Восточную Индию.

Заслуживают внимания и ряд инициатив Императорской академии наук в продолжении исследований Северного ледяного пути. Одна из них – инициатива Адмиралтейств-коллегии – это «Великая северная экспедиция» с множеством отрядов под начальством В. Беринга, которая «ввела в исследования Арктики плановое начало» [24, с. 104]. В. Беринг стал первым мореплавателем, прошедшим все океаны Земли. На картах мира появились имена многих участников этих экспедиций.

«Будущее этих далеких приполярных стран отнюдь не должно быть... столь печальным и малозначительным, каким представляется их настоящее» [25, с. 33]. Это слова секретаря Императорской академии наук князя Б.Б. Голицына в связи с открытием в 1913 г. гидрографической экспедицией под руководством Б.А. Вилькицкого архипелага Северная Земля. Это было величайшее открытие XX столетия. Ледокольные пароходы «Таймыр» и «Вайгач» в навигацию 1914–1915 гг. впервые совершили переход с запада на восток и с востока на запад по СМП.

Достойную лепту в реализацию возможностей соединения сибирских рек и арктических морей в целую транспортную коммуникацию Сибири с внешним рынком внесли сибирские золотопромышленники и пароходовладельцы. Среди них – российский общественный деятель, исследователь и предприниматель М.К. Сидоров*. Северный морской путь должен был служить для них движением на Север к новым месторождениям, возможностью прямых закупок оборудования, позволяющего допотопные способы золотодобычи сменить на механизированные, и тем самым обеспечить круглогодичную работу приисков. Однако деловой мир России в этих отраслях оказался не готов к жесткому противостоянию с европейским капиталом. М.К. Сидоров обанкротился. В конце XIX в. к научным исследователям европейского Севера подключились и общественные организации, среди которых – известный Комитет помощи поморам (1896 г.) и созданная Северная комиссия. В ее состав вошли видные деятели науки: академик Б.Б. Голицын, Ф.Н. Чернышев, проф. Н.М. Книпович (секретарь) и др. Помимо оказания помощи пострадавшим в море и осиротевшим семействам, Комитет решал исследовательские задачи [26, с. 177].

* В своих записках к Императорскому Русскому географическому обществу, Императорскому вольно-экономическому обществу он обосновывал возможность нового морского пути из Европы в Сибирь. М.К. Сидоров предпринял попытку использовать СМП в коммерческой деятельности своих предприятий. В 1877 г. он организовал экспедицию парусной шхуны «Утренняя заря» под командованием капитана Д.И. Шваненберга. «Утренняя заря» впервые за одну навигацию доставила из Енисейска в Санкт-Петербург (обогнув Скандинавию) образцы сибирских товаров. Это был первый опыт доставки морским путем из Сибири в столицу колониальных товаров. Этот успех продемонстрировал, что функционирование западного плеча СМП (от Белого моря до р. Енисей) может быть коммерчески выгодным.

Усиление роли государства в изучении природных богатств Севера (20–30-е гг. XX столетия)

В дореволюционное время арктические исследования на регулярной основе не проводились. Лишь в 20-е гг. XX в. СССР развернул беспрецедентную по своим масштабам программу освоения Арктики [27]. Этому способствовал целый ряд исторических обстоятельств. Начало нового столетия характеризует активный передел сфер влияния разных стран, особенно Норвегии, за островные территории Арктики. Описана история территориальных притязаний Норвегии и Дании на острова Новая Земля, Земля Франца-Иосифа, Северная Земля, острова Чукотского и Восточно-Сибирского морей. «Широкомасштабное освоение норвежцами русских промыслов привело к тому, что уже в конце 70-х гг. XIX в. отмечено вытеснение отсюда русских»... Вывод напрашивался один – о необходимости, ради ограждения государственного достоинства и промышленных интересов России, немедленно же приступить к организации надлежащей охраны наших северных морских богатств от расхищения иностранцами» [28, с. 5]. Уместно также напомнить, что «русские власти в начале XX в. были всерьез озабочены угрозой мирного завоевания Мурмана, посредством включения его в сферу норвежской политики, что могло со временем привести и к утрате государственного суверенитета» [29].

Как с исторических позиций можно объяснить этот период в освоении морских пространств России? Было время, когда Арктика рассматривалась только как сухопутная территория, а не примыкающая к ней суша и морские пространства. Такое отношение в первую очередь связано с фактическим отсутствием интереса к полярным морям с политической и экономической точек зрения. Правовые документы периода XIX–начала XX столетий также свидетельствовали о закреплении царским правительством своих прав именно на арктические земли. Еще в 1916 г. оно направило иностранным государствам нотификацию с заявлением, что открытые в Арктике российскими исследователями земли – это неотъемлемая часть Российской империи. Ни одно из государств это не оспорило, более того – после революции подтвердило. Поэтому статус сухопутной российской части Арктики остается незыблемой. Что же касается островных территорий, государство в эти годы активно начинает колонизацию островных морских территорий. К началу 1930-х гг. (декретом ЦИК 1926 г.) объявлено, что полярные владения России (все острова и расположенные вдоль побережья архипелаги) отныне входят в состав СССР – России. Это был результат освоения и изучения арктических акваторий. Россия сумела «обозначить свои приоритеты в Арктике и вечно сохранить их в составе России» [30, с. 6]. К началу 1930-х гг. раздел Арктики был окончательно завершен: СССР, Норвегия, Дания, Канада и США определили сектора своих владений или экономических интересов [29].

Второй причиной пристального внимания государства к Арктике стала Первая мировая война.

Россия ощутила острую нехватку некоторых видов природного сырья, которые она завозила из Германии (Например, в России в то время не велась добыча серы, сурьмы, алюминия, бария, бора). В.И.Вернадский предложил создать при Академии наук Комиссию по изучению естественных производительных сил России (КЕПС)**. Кроме того, Россия оказалась перед необходимостью искать альтернативные транспортные пути. Поэтому на государственном уровне выдвигалась проблема Северного морского пути. С созданием в 1932 г. Главного управления Севморпути продолжалось формирование единого государственного подхода к изучению Севера. В этот процесс были вовлечены многие организации. Из них не менее семи с 1920-х гг. имели непосредственное отношение к проведению исследований в советском секторе Арктики. Но не было еще координирующей структуры и долгосрочного планирования арктических исследований. Хотя при СНК СССР была создана Арктическая комиссия, а в предвоенное десятилетие произошло объединение практически всей научно-исследовательской деятельности на Севере в системе Главсевморпути. С его созданием начались масштабные сквозные перевозки в Арктике. Пионером стала советская экспедиция О.Ю.Шмидта на ледокольном судне «Сибиряков»: впервые за одну навигацию в 1932 г. экспедиция прошла весь Северный морской путь. В грозные военные годы СМП стал дорогой жизни Севера.

Внимание советского правительства к проблемам Севера было продиктовано, прежде всего, сложной экономической и политической ситуацией (экономическая блокада, острота продовольственного вопроса, отсутствие собственной полноценной сырьевой базы, значимость незамерзающего Мурманского порта, Северного морского пути и т.д.). Советское правительство предприняло изучение и освоение Арктики одним из приоритетных направлений. В 1920-е гг. был принят ряд нормативных актов, определяющих правовые и хозяйственные вопросы государственного регулирования, активизировались научные исследования региона как в части всестороннего изучения, так и хозяйственного освоения. Как отмечает А.И.Тимошенко, «советское правительство в своих стратегических намерениях по отношению к Арктике основывалось на общегосударственных планах социально-экономического развития. Главное внимание по-прежнему уделялось Северному морскому пути, который был признан необходимым для полноценного государственного развития, так как являлся кратчайшим расстоянием между портами Мурманска и Владивостока, полностью проходил вдоль границ государства и не зависел от международных отношений в тот или иной период времени по сравнению,

** КЕПС разработала программу геологической съемки и картографирования Севера России, изучения водных ресурсов, рыбного и охотничьего промыслов, лесных запасов и других природных богатств. В 1917 г. создана Подкомиссия КЕПС по вопросу изучения и исследования естественных и производительных сил Русского Севера. В мае 1918 г. она была реорганизована в отдел по исследованию Севера КЕПС под руководством В.И. Вернадского, а позднее – А.П. Карпинского.

например, с южным проходом через Суэцкий канал...» [31].

Кроме развития СМП объектом всестороннего научного изучения и последующего хозяйственного освоения становятся природные ресурсы арктической зоны. При этом научные, экономические и регулирующие функции, как уже отмечалось, концентрируются в Главном управлении Северного морского пути. Вначале была принята концепция «очагового» освоения, которая была наиболее рациональной с позиции ограниченности материальной и финансовой базы государства» [32, с.47]. 4 марта 1920 г. при ВСНХ была учреждена Северная научно-промысловая экспедиция (СНПЭ), в состав которой вошли крупнейшие ученые и исследователи того времени, в том числе и от Академии наук. СНПЭ предписывалось проводить научно-исследовательские и промысловые работы, а также координировать любые изыскания, предпринимаемые другими организациями на всем пространстве к северу от 60-й параллели. Только в 1921 г. на приарктических и арктических территориях работали 23 отряда СНПЭ общей численностью более 400 чел. Исследованиями было охвачено около 40% площади Советской России – Белое, Карское, Баренцево моря, Большеземельская тундра, район Печоры, берега Оби, Кольский полуостров, хребет Пай-Хой. Важное народнохозяйственное значение приобрели работы СНПЭ на Кольском п-ове, где располагалась одна из двух ее хозяйственно-административных баз. Под руководством акад. А.Е.Ферсмана положено начало систематическим геолого-минералогическим изысканиям в центральной части Кольского п-ова. В результате работы экспедиции обнаружены многочисленные месторождения полезных ископаемых. Открыты крупнейшие в мире запасы апатитов. В 1921 г. СНПЭ привлекла проф. А.А.Чернова к поиску полезных ископаемых на европейском Северо-Востоке. В 1924 г. в отчете о работе Печорского геологического отряда А.А.Чернов впервые сформулировал вывод о наличии большого каменноугольного бассейна, который предложил назвать «Печорский». Вскоре вся страна узнала о богатейшем Печорском угольном месторождении. Успехи научных исследований СНПЭ были так значительны, что в марте 1925 г. она была реорганизована в Институт по изучению Севера (в дальнейшем преобразованный в Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт).

Открытия, сделанные научными экспедициями на Севере, легли на благодатную почву. В 1930-е гг. были заложены три крупнейших промышленных предприятия советской Арктики: трест «Апатит» (1929 г.), шахты №1 и №2 комбината «Воркутауголь» (1931 г.), Норильский никелевый комбинат (1935 г.). Характерно, что строительство предприятий и обеспечение их профессиональными кадрами, а также освоение регионов в значительной мере осуществлялось силами репрессированного населения. Тем не менее, в годы войны молодая северная промышленность внесла существенный вклад в победу над врагом и в очередной раз подтвердила правильность выбранных приоритетов.

Для поддержания высоких темпов освоения природно-ресурсного потенциала арктических регионов была сформирована сеть научно-исследовательских баз Академии наук СССР: Кольская база (1930 г.) в Кировске, в 1944 г. – в Апатитах, Северная база (1936 г.) – в Архангельске, а с 1944 г. – в Сыктывкаре, с названием База АН СССР в Коми АССР. За короткий срок периферийные районы страны оказались вовлечены в развитие народного хозяйства и, более того, многие из них заняли стратегические позиции в формировании промышленной и минерально-сырьевой базы СССР.

Природно-ресурсный потенциал Арктики как стратегический ресурс России

Арктическая политика северных регионов в 1950–1980-е гг. требовала от регионов прежде всего наращивания производства. Особенно это касалось добывающих отраслей промышленности, которые были ведущими на Севере. Более того, значительные объемы капитальных вложений направлялись на поиск и разведку полезных ископаемых. Выдающимися событиями в развитии минерально-сырьевой базы Российской Арктики во второй половине XX в. стало открытие Тимано-Печорской нефтегазовой провинции (1960-е гг.), на шельфе Карского и Баренцева морей – Баренцево-Карской нефтегазовой провинции (1970–1980-е гг.). В открытии первого существенную роль сыграли геологи Коми филиала, во втором – Кольского филиала АН СССР [33].

С деятельностью Кольского филиала связано также открытие крупнейших в мире слюдяных месторождений в Мурманской обл. (отмечено Ленинской премией за 1965 г.). Разрабатывались комплексные проблемы, связанные с организацией горно-обогатительного производства в специфических условиях Севера. При разработке перспектив социально-экономического развития Мурманской области дана экономическая оценка комплексного освоения природных ресурсов этого региона. Учеными Карельского филиала было открыто Костомукшское железорудное месторождение. Для его разработки построен одноименный горно-обогатительный комбинат, на котором проведены технологические промышленные и полупромышленные испытания пород и внедрены малоотходные технологии [34]. Экономисты Коми филиала АН СССР активно работали по проблеме комплексного развития производительных сил Севера (1950-е гг.). Исследования проводились в рамках разработки предложений к Генеральным схемам развития и размещения производительных сил и РСФСР и СССР.

1970-е гг. – период начала массовой индустриализации Севера. В этих условиях требовались новые энергетические и транспортные коммуникации. Возросло значение обрабатывающих отраслей. Перед учеными стояли задачи научного обеспечения создания новых отраслей промышленности. Три северных филиала Кольский, Карельский и Коми научно обосновали необходимость формирования Тимано-Печорского территориально-производственного комплекса (ТПК) в Коми АССР, Коль-

ского горнопромышленного комплекса (КГПК). На основе комплексного использования минерального сырья Кольского п-ова разработан прогноз комплексного освоения природных ресурсов с обоснованием принципиальных направлений производительных сил европейского Севера СССР на период 1981–2000 гг.

Кризисный период 1990-х гг. В эти годы началось резкое снижение роли государства на этапе приватизации крупнейших промышленных предприятий. Это повлекло оскудение средств федеральных и региональных бюджетов. Созданная в стране инфраструктура поддерживалась с трудом. Инициатива индустриального развития северных и арктических территорий оказалась у коммерческих структур. Их экономическая мотивация повлекла и совершенно иную, отличную от советской, модель развития экономики страны, особенно в районах Крайнего Севера. Как они могли конкурировать с южными регионами, где себестоимость продукции заведомо ниже? Выход – сократить издержки и повысить чистую доходность. В итоге по всему Российскому Северу начался длительный процесс отказа от излишней экономической нагрузки. Сокращение финансирования коснулось всех сфер и прежде всего – социальной. Хотя важно подчеркнуть, что на перспективу предприятия в Арктике формировались с прицелом на их самодостаточность. Со временем вокруг них сформировались моногорода с обслуживающими предприятиями и учреждениями. В итоге субарктические и арктические территории по всему Российскому Северу «обезлюдели». Вновь предметом серьезного научного обсуждения поднимается проблема целесообразности в российском секторе Арктики вахтовых поселений. В этих условиях на первый план будет выдвигаться только экономическое использование Арктики. Эти реалии точно отражены в словах бывшего президента Якутии М.Е.Николаева «...Север в основном воспринимается как колония с неисчерпаемой кладовой, где не живут, а зарабатывают, где не благоустраивают среду, а разрушают ее...» [35].

Выгодно ли России потерять Арктику?

За последние десятилетия 1990–2000-х гг. в Российской Арктике «сданы» многие позиции, достигнутые предыдущими поколениями. Потребуется колоссальные вложения в попытки хоть что-то сохранить из созданного. А нужно ли это делать? Ответ очевиден. В глобальном циркумполярном масштабе Российский арктический сектор выделяет колоссальный ресурсный потенциал. Уже в ближайшие годы Арктика может стать в стране главным источником углеводородов, являясь сегодня одним из лидеров по их производству и экспорту. Помимо западного сектора европейской Арктики с развитой инфраструктурой и близостью к рынкам сбыта сырья, нефтегазодобыча в стране поднимается на новый уровень за счет ввода новых площадей. В российской части Баренц-региона богатейшей топливной провинцией мирового значения становится Ненецкий автономный округ (НАО). Велики запасы открытых в 1930-е гг. редкоземельных металлов, хромитовых и марганцевых руд (Мурман-

ская обл. и Карело-Кольский р-н). В европейской части РФ самые высокие прогнозные показатели по углю (190 млрд. т) имеет Печорский угольный бассейн. Все это свидетельства того, что базис для дальнейшего промышленного развития районов Крайнего Севера России во многом создают научные разработки академической и отраслевой науки прежних десятилетий и открытий начала XXI столетия.

Формирование государственной политики в арктической зоне РФ (АЗРФ)

Современная геополитическая ситуация диктует России дальнейшее расширение ресурсной базы, способной обеспечить ее потребности в минеральных и углеводородных видах сырья. Дальнейшее освоение высокоширотных территорий позволит решать прежде всего стратегические задачи социально-экономического развития страны. При этом становится совершенно очевидно, что дальнейшее освоение и обживание обширных пространств Российского Севера и Арктики невозможно без единой государственной политики. Этим объясним небывалый «всплеск» в последнее десятилетие законодательной инициативы в сфере арктической тематики, важнейшими из которых являются «Основы государственной политики РФ в Арктике на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу» (2008 г.) и государственная программа РФ «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года» (2013 г.)^{***}.

При активном участии и экспертной оценке научного сообщества разработана государственная программа по Арктике. Она предусматривает создание крупных проектов федерального значения для решения первоочередных задач в масштабах макрорегиона, а не отдельных отраслей хозяйствования. Подобный подход на всех этапах планирования, целеполагания и финансирования предполагает создание в АЗРФ «опорных зон развития Арктики», которые будут объединены морскими портами Северного морского пути и окажут влияние на развитие «тяготеющих территорий» [36].

Выполнение масштабных проектов невозможно без активного государственного участия и привле-

^{***} Помимо названных, уместно упомянуть следующие стратегические документы: Стратегия национальной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683; Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642; Морская доктрина Российской Федерации, утвержденная Президентом Российской Федерации от 17 июня 2015 г. № Пр-1210; Стратегия российского присутствия на архипелаге Шпицберген до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2014 г. № 1676-р; Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р; Стратегия развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2010 г. № 2205-р; Транспортная стратегия Российской Федерации, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р.

чения научных сил федеральных исследовательских центров. Поскольку арктические регионы в подобных проектах рассматриваются прежде всего как объекты междисциплинарных научных исследований. В европейской части Российской Арктики функционируют четыре Федеральных исследовательских центра (Архангельский, Кольский, Карельский и Коми). Они должны будут взять на себя научное обеспечение стратегии развития западного сегмента АЗРФ. Их исследования должны быть скоординированы в рамках единой комплексной программы развития Арктики. Первоочередными задачами научных исследований должны стать:

- Комплексный анализ состояния и тенденции развития Арктики и сопредельных территорий;
- Разработка концепции социально-экономического развития макрорегиона;
- Оценка ресурсного потенциала Евро-Арктического региона;
- Расширение ресурсной базы АЗРФ углеводородными, горно-рудными и биологическими ресурсами;
- Ликвидация экологических последствий антропогенной деятельности, сохранение и защита природной среды Арктики;
- Неразрушающее природопользование, создание экологически безопасных технологий для рационального использования природного и техногенного сырья;
- Охрана биологического разнообразия растительного и животного мира, исследование изменений климата;
- Изучение истории, языка, процессов формирования, функционирования и взаимодействия культур коренного населения;
- Обеспечение устойчивого социально-экономического развития Евро-Арктического региона;
- Эффективное сельскохозяйственное производство в интересах обеспечения продовольственной безопасности и развития прибрежных территорий.

На данном историческом этапе изучения природной среды и богатейших минерально-сырьевых ресурсов Арктики в ранге государственной важности вновь поднимается проблема координации научных исследований. На разных уровнях власти поднимается вопрос о создании федерального координационного органа по делам Арктики. Не потерял своей актуальности императив, высказанный много лет назад акад. Н.П.Юшкиным: «для эффективного развития экономики и социально-гуманитарной сферы... крайне необходима разработка, принятие и реализация Президентской программы по Арктике, а также создание единой управляющей структуры путем возрождения Госкомсевера или создание Арктического федерального округа с функциями и ресурсами, примерно такими, какими в свое время было наделено Главное управление Северного морского пути».

Заключение

В итоге выскажем несколько соображений о ближайших перспективах. Представляется, что од-

ним их ведущих векторов, связанных с Арктикой, станет экология. До конца советского периода использование ресурсов Арктики осуществлялось по принципу «покорения природы». В современных условиях остро стоит задача разработки новых инновационных решений, направленных на минимизацию ущерба, наносимого природной среде в процессе развития техносферы Севера. Интенсивное развитие горнопромышленного комплекса, перспективы освоения месторождений нефти и газа в НАО и на шельфе Баренцева и Карского морей выдвинули на передний план исследования охраны окружающей среды Западного сектора Арктики. Именно этот регион, особенно Мурманская область, первым из Арктических подошел к критическим пороговым значениям антропогенного стресса на экологические системы. Поэтому вектором будущего должен стать уход от колониальной экономики Севера и Арктики к ее новой модели, в основу которой должно быть положено сбалансированное природопользование. «Ресурсная идеология» крайне сдерживает процесс экологизации экономики. В социально-экономической политике ресурсные приоритеты на данном этапе столь значимы, что богатейшие в Арктике биоресурсы все еще не находят в стратегии развития арктических территорий страны достойного места.

Российская Арктика изучена и освоена неравномерно. С запада на восток уровень научной изученности и хозяйственной освоенности уменьшается. Регион от Мурманска до островов Новой Земли, благодаря близости к теплым морским течениям, традиционно был вовлечен в хозяйственную деятельность, и является наиболее обжитой частью Арктики. Территории восточнее Таймыра изучены и освоены гораздо слабее. Задача будущего дня – развивать восточный арктический сектор.

Следовательно, Воркута, Нарьян-Мар и Салехард являются крупнейшими инфраструктурными узлами на пути освоения Арктики. Они могут стать базой для освоения побережья и шельфа Карского моря. Воркута, учитывая ее географическое положение (близость к широкообсуждаемым транспортным коридорам «Белкомур», «Карскомур» и «Баренцкомур»), прекрасно подходит на роль плацдарма для освоения Арктики. В этом случае город приобретет новые перспективы, но рассматривать Воркуту лишь в качестве угольного региона опрометчиво. Ставка на металлургию представляется академической науке тупиковым путем. Металлургия крайне энергозатратна и неэффективна. Необходимо с привлечением научного сообщества и органов законодательной и исполнительной власти изучить вопрос о развитии углехимии на предприятиях угольной отрасли РК. Таким образом Воркута впишется в стратегию развития Арктики как промышленный центр и транспортно-логистический хаб, который позволит выйти на побережье Северного Ледовитого океана и связать его с полезными ископаемыми Урала и его предгорий, с т.н. «полиресурсной промышленной Уральской осью». В этом случае Ямал и Уральская Арктика становятся ключевыми полигонами для освоения циркумполярной арктической зоны.

Рассмотрев историю освоения Арктики, можно уверенно констатировать, что ученые всегда были в авангарде. Первоочередное развитие получали те регионы, в которых была развернута широкая научно-исследовательская деятельность. И сегодня во всех северных регионах РФ активно создаются с участием региональных органов власти, ученых и общественности Полярные комиссии (Вспомним о значимости координирующей роли в России Полярной комиссии Академии наук, созданной в 1914 г.). Совершенно очевидно, что во все исторические периоды реализация государственной политики в Арктике была тесно связана с развитием научных исследований. Фундаментом для выстраивания государственной политики в Арктике многократно становились предложения науки, или, говоря словами академика Н.П.Юшкина: «Судьбу страны во многом определяют ученые».

Литература

1. *Поморская энциклопедия* / Гл. ред. Н.П.Лавёров. Т.1. История Архангельского Севера/ Гл. ред. В.Н.Булатов; сост. А.А. Куратов. Архангельск, 2001.
2. *Поморская энциклопедия* / Гл. ред. Н.П.Лавёров. Т.2. Природа Архангельского Севера/ Гл. ред. Н.М.Бызова. Архангельск, 2007.
3. *Поморская энциклопедия* / Гл. ред. Н.П.Лавёров. Т.3. Экономика Архангельского Севера/ Гл. ред. О.М.Соколов. Архангельск, 2006.
4. *Северная энциклопедия*/ Сост. М.П.Андреев, Е.М.Антонова, О.М.Афоница, С.А.Баландин, и др. М., 2004. 1200 с.
5. *Булатов В.Н.* Русский Север. Кн. 1. Заволочье (IX–XVI вв.). Архангельск: Изд-во Поморского университета, 1997. 352 с.
6. *Там же.* Кн. 2. Встречь солнца (XV–XVII вв.). Архангельск: Изд-во Поморского университета, 1998. 353 с.
7. *Там же.* Кн. 3. Поморье (XVI–XVIII вв.). Архангельск: Изд-во Поморского университета, 1999. 336 с.
8. *Там же.* Кн. 4. Свет Полярной звезды. Архангельск: Изд-во Поморского университета, 2002. 270 с.
9. *Там же.* Кн. 5. Ворота в Арктику. Архангельск: Изд-во Поморского университета, 2001. 303 с.
10. *Белов М.И.* История открытия и освоения Северного морского пути с древнейших времен до середины XIX века. М.: Морской транспорт, 1956. 592 с.
11. *Белов М.И.* История открытия и освоения Северного морского пути. Советское арктическое мореплавание 1917–1932 гг./Под ред. Я.Я. Гаккеля, А.П. Окладникова, М.Б. Черненко. М.: Изд-во «Морской транспорт», 1959. 510 с.
12. *Проблемы Северного морского пути.* М.: Наука, 2006. 581 с.
13. *Север как объект комплексных региональных исследований* / Отв. ред. В.Н.Лаженцев. Сыктывкар, 2005. 512 с.
14. *Север: наука и перспективы инновационного развития* /Отв. ред. В.Н. Лаженцев. Сыктывкар, 2006. 398 с.
15. *Север: проблемы развития* периферийных территорий / Отв. ред. В.Н.Лаженцев. Сыктывкар, 2007. 420 с.
16. *Север России.* Актуальные подходы развития и государственный подход к их решению / Под ред. В.Н.Лаженцева. М.-Сыктывкар, 2004.
17. *Пилясов А.Н.* И последние станут первыми: Северная периферия на пути к экономике знания. М., 2009. 504 с.
18. *Арктика на пороге* третьего тысячелетия (ресурсный потенциал и проблемы экологии)/Отв. ред. Д.А.Додин. СПб., 2000. 247 с.
19. *Додин Д.А.* Устойчивое развитие Арктики (проблемы и перспективы). СПб.: Наука, 2005. 289 с.
20. *Витязева В.А., Котырло Е.С.* Социально-экономическое развитие Российского и зарубежного Севера. Сыктывкар: СыктГУ, 2007. 292 с.
21. *Юдахин Ф.Н., Губайдуллин М.Г., Коробов В.Б.* Экологические проблемы освоения нефтяных месторождений севера Тимано-Печорской провинции. Екатеринбург, 2002. 314 с.
22. *Цхадава Н.Д., Андронов И.Н., Задорожнюк И.Е.* Идеи Ломоносова и Н.Ф.Федорова в формировании Северо-Сибирского транспортного кольца применительно к евроазиатской социодинамике и высшему образованию // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2012. № 1 (9). С.93–96.
23. *Ломоносов М.В.* Полное собрание сочинений. М.-Л., 1952. Т. 6. С. 419–498.
24. *Амусин Б.М., Алексеенко А.И., Кинякин И.Н.* Имена военных моряков – участников Великой северной экспедиции на карте Арктики (к 275-летию Великой северной экспедиции) // Арктика: экология и экономика. 2012. №3 (7). С.104.
25. *Зайцев Ю.М.* «Будущее этих далеких приполярных стран отнюдь не должно быть... столь печальным и малоценным» // Военно-исторический журнал. 2014. №12. С.33–37.
26. *Булатов В.Н.* Наука на Архангельском севере: исторический очерк. Архангельск: Поморский университет; М.: Изд-во Моск. ун-та, 2007. 280 с.
27. *Сабуров А.А.* Организация советских арктических исследований в 1920-х годах: планирование и координация научной деятельности// Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Сер. «Гуманитарные и социальные науки». 2016. №3. С. 41–48.
28. *Вехов Н.В.* Россия в Арктике. В это трудно поверить: на протяжении столетий богатейшие арктические острова, на которые зарисовали соседи, приносили России одни убытки// Природа и Свет. 2012. №10. С. 1–6.
29. *Голдин В.И.* Арктика в международных отношениях и геополитике в XX– начале XXI века: вехи истории и современность // Вест-

ник Поморского университета. 2011. №2. С. 22–34.

30. Вехов Н.В. Россия в Арктике. В это трудно поверить: на протяжении столетий богатейшие арктические острова, на которые зарились соседи, приносили России одни убытки // Природа и свет. 2012. №11. С. 1–6.
31. Тимошенко А.И. Российская региональная политика в Арктике XX–XXI вв.: проблемы стратегической преемственности // Арктика и Север. 2011. №4. С. 1–13.
32. Российская Арктика: современная парадигма развития / Под ред. акад. А.И. Татаркина. СПб.: Нестор-История, 2014. 844 с.
33. Архив РАН. Ф.2. Оп. 34. Д.144. Л. 34–36.
34. Архив Карельского НЦ РАН. Ф.2. Оп.2. Д.4. Л. 29.
35. Николаев М.Е. Дальше отступать некуда. За нами – Арктика // Российская Федерация сегодня. 2002. № 20. С.10.
36. Смирнова О.О., Липина С.А., Кудряшова Е.В. и др. Формирование опорных зон в Арктике: методология и практика // Арктика и Север. 2016. № 25. С. 148–157.

References

1. *Pomorskaya enciklopediya* [Pomor Encyclopedia] / Chief Ed. N.P.Laverov. Vol. 1. Istoriya Arkhangel'skogo Severa [History of the Arkhangelsk North] / Chief Ed. V.N.Bulatov; Compiled by A.A.Kuratov. Arkhangelsk, 2001.
2. *Pomorskaya enciklopediya* [Pomor Encyclopedia] / Chief ed. N.P.Laverov. Vol. 2. Priroda Arkhangel'skogo Severa [The Nature of the Arkhangelsk North] / Chief Ed. N.M.Byzova. Arkhangelsk, 2007.
3. *Pomorskaya enciklopediya* [Pomor Encyclopedia] / Chief ed. N.P.Laverov. Vol. 3. Ekonomika Arkhangel'skogo Severa [The Economy of the Arkhangelsk North] / Chief Ed. O.M.Sokolov. Arkhangelsk, 2006.
4. *Severnaya enciklopediya* [Northern encyclopedia] / Compiled by M.P.Andreev, E.M.Antonova, O.M.Afonina, S.A.Balandin et al. Moscow, 2004. 1200 p.
5. Bulatov V.N. Russkii Sever [The Russian North]. Book 1. Zavolochye (IX–XVI centuries). Arkhangelsk, Pomor Univ. Publ., 1997. 352 p.
6. *Ibid.* Book 2. Vstrech solnca [Meeting the Sun] (XV–XVII centuries). Arkhangelsk: Pomor Univ. Publ., 1998. 353 p.
7. *Ibid.* Book 3. Pomorye [The Pomorye] (XVI–XVIII centuries). Arkhangelsk: Pomor Univ. Publ., 1999. 336 p.
8. *Ibid.* Book 4. Svet Polyarnoi zverdy [The light of the Polar star]. Arkhangelsk: Pomor Univ. Publ., 2002. 270 p.
9. *Ibid.* Book 5. Vorota v Arktiku [The gateway to the Arctic]. Arkhangelsk: Pomor Univ. Publ., 2001. 303 p.
10. Belov M.I. Istoriya otkrytiya i osvoeniya Severnogo morskogo puti s drevneishikh vremen do serediny XIX v. [History of the discovery and development of the Northern sea route from ancient times to the mid-XIX century]. Moscow, 1956.
11. Belov M.I. Istoriya otkrytiya i osvoeniya Severnogo morskogo puti [History of the discovery and development of the Northern sea route]. 1917–1932. Leningrad, 1959.
12. *Problemy Severnogo morskogo puti* [Problems of the Northern sea route]. Moscow, 2006.
13. *Sever kak obyekt kompleksnykh regionalnykh issledovaniy* [The North as an object of integrated regional studies]. Syktyvkar, 2005. 512 p.
14. *Sever: nauka i perspektivy innovacionnogo razvitiya* [The North: science and prospects of innovation development] / Ed. V.N.Lazhentshev. Syktyvkar, 2007.
15. *Sever: problemy razvitiya periferiinykh territorii* [The North: problems of peripheral territories development] / Ed. V.N.Lazhentshev. Syktyvkar, 2007. 420 p.
16. *Sever Rossii. Aktualniye podkhody razvitiya i gosudarstvennoi podkhod k ikh resheniyu* [The North of Russia. Current approaches of development and governmental approach to their solution]. Moscow: Ed. V.N.Lazhentshev. Syktyvkar, 2004.
17. Pilyasov A.N. I poslednie stanut pervim: Severnaya periferiya na puti k ekonomike znanii [And the last will be the first. Northern periphery on the way to knowledge economy]. Moscow, 2009. 544 p.
18. *Arktika na poroge tretyego tysyachletiya (resursnyi potencial i problemy ekologii)* [The Arctic on the threshold of the 3rd Millennium (resource potential and environmental problems)]. St.Petersburg, 2000. 247 p.
19. Dodin D.A. Ustoichivoe razvitie Arktiki (problemy i perspektivy) [Sustainable development of the Arctic (problems and perspectives)]. St.Petersburg, 2005.
20. Vityazeva V.A., Kotyrla E.S. Socialno-ekonomicheskoe razvitie Rossiiskogo i zarubezhnogo Severa [Socio-economic development of the Russian and foreign North]. Syktyvkar, Syktyvkar State Univ., 2007. 292 p.
21. Yudakhin F.N., Gubaidullin M.G., Korobov V.B. Ekologicheskie problemy osvoeniya neftyanykh mestorozhdenii severa Timano-Pechorskoj provincii [Ecological problems of development of oil fields in the Northern Timan-Pechora province]. Ekaterinburg, 2002. 314 p.
22. Tskhadaya N.D., Andronov I.N., Zadorozhnyuk I.E. Idei Lomonosova i N.F.Fedorova v formirovani Severo-Sibirskogo transportnogo kolca primenitelno k evroaziatskoi sociodinamike i vysshemu obrazovaniyu [Ideas of M.V.Lomonosov and N.F.Fedorov in the formation of the North-Siberian transport ring in relation to the Eurasian socio-dynamics and higher education] // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS. 2012. No. 1(9). P. 93–96.
23. *Lomonosov M.V. Polnoe sobranie sochinenii* [Complete works]. Moscow-Leningrad, 1952. Vol. 6. P. 419–498.

24. *Amusin B.M., Alekseenko A.I., Kinyakin I.N.* Imena voennykh moryakov – uchastnikov Velikoi severnoi ekspeditsii na karte Arktiki (k 275-letiyu Velikoi severnoi ekspeditsii) [The names of the sailors – participants of the great Northern expedition on the map of the Arctic (to the 275th anniversary of the great Northern expedition) // The Arctic: ecology and economy. 2012. No. 3 (7). P. 104.
25. *Zaitsev Yu.M.* “Budushee etikh dalekikh pri-polyarnykh stran otnyud’ ne dolzhno byt’... stol’ pechalnym i malocennym” [The future of these distant circumpolar countries should not be so sad and of low value” // Military history J. 2014. No.12. P. 33–37.
26. *Bulatov V.N.* Nauka na Arkhangel'skom severe: istoricheskii ocherk [Science in the Arkhangel'sk North: a historical sketch]. Arkhangel'sk: Pomor Univ. Moscow: Moscow Univ. Publ., 2007. 280 p.
27. *Saburov A.A.* Organizatsiya sovetskikh arkticheskikh issledovaniy v 1920-h godakh: planirovanie i koordinatsiya nauchnoi deyatel'nosti [The organization of the Soviet Arctic research in the 1920s: planning and coordination of research activities] // Bull. of Northern (Arctic) Federal Univ. Series "Humanitarian and Social Sciences". 2016. No. 3. P. 41–48.
28. *Vekhov N.V.* Rossiya v Arktike. V eto trudno poverit': na protyazhenii stoletii bogateishie arkticheskie ostrova, na kotorye zarilis' sosed, prinosili odni ubytki [Russia in the Arctic. It's hard to believe: for centuries the richest Arctic Islands that coveted neighbors, brought Russia only losses] // Nature and light. 2012. No. 10. P. 1–7.
29. *Goldin V.I.* Arktika v mezhdunarodnykh otno-sheniyakh I geopolitike v XX-nachale XXI vekf: vekhi istorii I sovremennost [The Arctic- in international relations and geopolitics in the XX and XXI century: milestones of history and modernity]. Bull. of Pomor Univ. 2011. No.2. P. 22–34.
30. *Vekhov N.V.* Rossiya v Arktike. V eto trudno poverit': na protyazhenii stoletii bogateishie arkticheskie ostrova, na kotorye zarilis' sosed, prinosili odni ubytki [Russia in the Arctic. It's hard to believe: for centuries the richest Arctic Islands that coveted neighbors, brought Russia only losses] // Nature and light. 2012. No. 11. P. 1–7.
31. *Timoshenko A.I.* Rossiiskaya regionalnaya poli-tika v Arktike XX-XXI vv.: problemy strate-gicheskoi preemstvennosti [Russian regional policy in the Arctic in XX-XXI centuries: problems of strategic continuity] // The Arctic and the North. 2011. No.54. P. 1–13.
32. *Rossiiskaya Arktika: sovremennaya oparadigma razvitiya* [The Russian Arctic: the modern pa-radigm of development] / Ed. Acad. A.I.Ta-tarkin. St.Petersburg: Nestor-History, 2014. 844 p.
33. *Arkhiv RAN* [Archive of the RAS]. F. 2. Op. 34. D. 144. L. 34-36.
34. *Arkhiv Karel'skogo NTs RAN* [Archive of the Karelian Sci. Centre, RAS]. F.2. Op.2. D.4. L.29.
35. *Nikolaev M.E.* Dal'she otstupat' nekuda. Za nami – Arktika [We have nowhere to retreat. Behind us - the Arctic] //Russian Federation today. 2002. No. 20. P. 10.
36. *Smirnova O.O., Lipina S.A., Kudryashova E.V.* et al. Formirovanie opornykh zon v Arktike: metodologiya i praktika [The formation of support zones in the Arctic: methods and practice] // The Arctic and the North. 2016. No. 25. P. 148–157.

УДК 94(470)“1863.06.26”:323.325

ОТМЕНА КРЕПОСТНОГО ПРАВА В УДЕЛЬНОЙ ДЕРЕВНЕ ПО РЕ- ФОРМЕ 26 ИЮНЯ 1863 ГОДА В РУССКОЙ ИСТОРИОГРАФИИ

П.П. КОТОВ

*Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, г. Сык-
тывкар*
[kovovpetr55@mail.ru](mailto:kotovpetr55@mail.ru)

В статье анализируется степень изученности реформы 1863 г. Показана ошибочная оценка проблемы наделения земель удельных крестьян в ряде регионов страны и причины ее возникновения и последующего укрепления в российской историографии. Выявляются неисследованные или недостаточно изученные вопросы отмены крепостного права в удельной деревне России. Обращается внимание на важность региональных исследований реформы 1863 г.

Ключевые слова: удельные крестьяне, отмена крепостного права, наделение земель, отрезки, прирезки, выкупные платежи

P.P. KOTOV. THE ABOLITION OF SERFDOM IN VILLAGES OF THE TSAR FAMILY BY THE REFORM OF JUNE 26, 1863 IN THE RUSSIAN HISTORIOGRAPHY

Vil'son I., Khodsky L.V., Bogolyubov V.A., Gotye Yu.V. et al. were the first to study the reform of June 26, 1863 in Russia. By the key aspect – the allotment of peasants by land – some of them believed that peasants of the Tsar family have maintained and increased their lands, others recognized the reduction of allotments, with the exception of 5 provinces of the “forest belt”.

In the period of formation of Soviet historiography, the reform of 1863 was not the subject of special study and was not mentioned even in the first Soviet encyclopedia. Outstanding was the work of V. Levashev, who, as key documents, used new sources – statutory letters. Using these documents, a number of works about the abolition of serfdom in a village of the Tsar family both in the whole Russia and individual regions of the country appeared in the 1950-1980-s. It was finally recognized that peasants of the Tsar family were immediately transferred to the redemption and they had no “gradation of duties”. However, the authors, recognizing the segments of the peasant lands in villages of the Tsar family of Chernozem region and Central Russia after 1863, emphasized the extension of the landowning of peasants of the Tsar family of the “forest belt”. In this part they have retained and even strengthened the ideas presented in the early 20th century, which are not revised in contemporary works.

The misconceptions of Russian historians regarding the solution of the land question in the reform of 1863 were caused by several factors and had a source study nature. They used the methods of treatment the statutory letters developed for the study of the abolition of serfdom in a landowner village. This technique did not allow to fully reveal the information potential of statutory letters of a village of the Tsar family. Along with the redemption campaign in villages of the Tsar family, the completion of the reform of 1863, comparison of its results in relation to national and social groups of population and some other problems are still poorly analyzed.

Keywords: peasants of the Tsar family (were imprescriptible “collective” ownership of the Junior members of the Imperial family), abolition of serfdom, peasant land allotment, reduction of peasant land, addition of land plots, redemption payments

Буржуазные реформы 1860-х гг. коренным образом повлияли на все сферы развития России. Началом этих изменений стало освобождение сельских производителей от крепостной зависимости. При этом в российской историографии основное внимание уделялось освобождению помещичьих крестьян. Однако нормы крепостничества касались всех категорий крестьянства, и помещичьи крепостные не составляли большинства сельских жи-

телей России. По X ревизии их числилось 11,3 млн. душ, или 47,2 % всех крестьян, тогда как государственных – 11,7 млн. душ, или 48,9 % крестьян [1]. Власти учитывали особенность страны и поэтому проводили освобождение непосредственных производителей отдельно по категориям.

В условиях усмирения недовольства помещичьих крепостных элементы «по смягчению» отмены крепостничества власти решили апробировать на

третьей по численности группе крестьян – удельных крестьян (по X ревизии – 942,8 тыс. душ, или 3,9 % всех крестьян) [1]. Удельные поселяне являлись неотчуждаемой «коллективной» собственностью младших членов императорской семьи [2]. Отмена крепостной зависимости удельных крестьян началась по указу от 26 июня 1863 г. [3]. Без исследования отмены крепостного права в удельной деревне: во-первых, затеняется специфика отмены крепостного права у различных категорий сельского населения и теряется полноценная и всесторонняя оценка всех результатов отмены крепостничества в России. Учитывая важность и многофакторность отмены крепостного права в удельной деревне, особую актуальность приобретает анализ степени изученности данной проблемы в отечественной историографии.

Одним из первых к исследованию крестьянских реформ в России приступил И.Вильсон. Он опирался на материалы официальной статистики и заключил, что при отмене крепостного права удельные крестьяне, в отличие от помещичьих, полностью сохранили свои дореформенные наделы и от реформы они «приобрели выгоды» [4].

Значительно шире взглянул на проблему отмены крепостного права в удельной деревне России сторонник «буржуазной демократии» Л.В. Ходский. Он впервые обратил внимание на то, что удельные поселяне, в отличие от помещичьих крепостных, были сразу переведены на обязательный выкуп и миновали «временно обязанное состояние». С другой стороны, автор показал расширение крестьянского землепользования в ходе реформы 1863 г., которое произошло в среднем по России на 14,3% и варьировалось от нескольких процентов в южных губерниях до 100 – 160% по северным губерниям [5]. Такое заключение стало возможным потому, что Л.В. Ходский размеры дореформенных наделов крестьян подсчитал по так называемым «табелям поземельного сбора», а пореформенное землепользование – «по инструментальному измерению». Появление этих данных имело предысторию. С 1830-х гг. основные налоги с удельных крестьян России определялись с учетом количества и качества земли в их владении, что фиксировалось в особых документах – «табелях поземельного сбора». При этом специального измерения крестьянских угодий произведено не было, их размеры определялись на основе материалов конца XVIII – начала XIX в. В 1840 – начале 1860-х гг. был произведен учет всех удельных земель, названный «инструментальным измерением». Л.В.Ходский не учел очень значимого обстоятельства – это были разные по своей основе и характеру источники. В частности, в «табелях поземельного сбора» реальные размеры крестьянских угодий занижались, тогда как по «инструментальному измерению» они были определены достаточно точно [6].

Данное обстоятельство не учли и исследователи, которые исповедовали революционно-демократические идеи и сомневались в безоговорочных «льготных» результатах реформы 1863 г. для всех удельных крестьян России. Так, в статьях Н.М.Ядринцева [7] и В.В.Берви-Флеровского [8] ярко опи-

сывалось тяжелейшее экономическое положение бывшей удельной деревни на Севере. Истоки этого положения они справедливо искали в реформе 1863 г. Основную вину при этом возлагали не на разработчиков реформы, а на исполнителей. Чиновники не предоставили удельным крестьянам высшего надела, изъяли у них часть хороших угодий, предоставив взамен больше земли, но плохого качества. И, наконец, именно чиновники запретили свободу лесопользования на Севере, что привело к ограничению крестьянских промыслов и затруднениям при выпасе скота. В целом, и Н.М.Ядринцев, и В.В. Берви-Флеровский не сомневались в расширении крестьянских наделов в ходе реформы 1863 г. Они лишь доказывали недостаточность этого расширения и подчеркивали отрицательное воздействие вводимых для крестьян ограничений в лесопользовании.

В начале XX столетия вышла трехтомная «История уделов за столетие их существования». Это было юбилейное ведомственное издание с присущими ему недостатками. С другой стороны, «История уделов...» явилась весьма важным научным шагом в изучении реформы 1863 г., раздел о которой во втором томе был написан все тем же Л.В. Ходским. Несмотря на определенное преувеличение и патетику, все же были правильно подчеркнуты положительные результаты, выгодно отличавшие реформу в удельной деревне от реформы в помещичьей деревне. Отмечалась отмена для удельных крестьян «градации повинностей», «временно обязанного состояния» и перевод их на обязательный выкуп. Это противопоставление было продолжено и при анализе изменений, наступивших в крестьянском землевладении в ходе реформ. Подчеркивалось, например, что пореформенные наделы удельных крестьян превосходили наделы помещичьих. В то же время, и это явилось одним из самых важных моментов, Л.В.Ходский в «Истории уделов...» рассматривал до- и пореформенное землевладение крестьян на основе материалов «инструментального измерения», т.е. на основе сопоставимых источников. В результате автор вынужден был признать сокращение крестьянских наделов после реформы 1863 г. в целом по стране примерно на 1,7%, а в 15 губерниях черноземной и нечерноземной полосы – от 2 до 22%. Им противопоставлялись удельные крестьяне «лесной полосы» (Архангельская, Вологодская, Костромская, Новгородская и Олонецкая губернии), у которых Л.В.Ходский фиксировал значительные прирезки земельных угодий и делал вывод об особом, весьма выгодном для крестьян разрешении земельного вопроса при реализации реформы 26 июня 1863 г. [9]. Не вышел за рамки этих выводов и В.А.Боголюбов, который в другом юбилейном сборнике «Великая реформа» отобразил историю реформы 1863 г. [10]. Такие же обобщения лежали в основе «беглых» оценок влияния реформы 1863 г. на развитие крестьянских хозяйств и в редких региональных исследованиях [11].

В отличие от В.А.Боголюбова еще один либеральный русский историк Ю.В.Готье пришел к

выводу, что «надел удельных крестьян не уменьшился, а даже увеличился с реформой... с 4,2 дес. до 4,8 дес.» [12]. Тем самым, автор не только не учел достижений в исследовании реформы 26 июня 1863 г., заключенных в «Истории уделов...», но и вернул к идеям Л.В.Ходского рубежа 1880 – начала 1890-х гг.

В сравнении с проанализированными работами выделяются замечания П. Голубева о негативном последствии реформы 1863 г. В частности, он отобразил значительные сокращения землевладения удельных крестьян после реформы 1863 г., которое было особенно существенным на Севере. К сожалению, эти заключения остались почти незамеченными в нашей историографии [13].

После революции октября 1917 г. коренным образом изменились научно-исторические приоритеты и методология исследований (в их рамках становилась обязательной, например, идеологическая функция). Отныне главный интерес историков был сосредоточен на проблемах классовых и революционных выступлений в России. В частности, возник вопрос об активизации крестьянских волнений в первые десятилетия XX в., истоки которых усматривались в реформах 1860-х гг. Такие аналогии в некоторых работах проводились и по бывшим удельным крестьянам [14]. Положительное значение этих исследований заключалось в привлечении интереса к реформе 1863 г. и попытке дать иную, чем раньше, ее оценку. Правда, подбор материалов из опубликованных трудов сводился нередко к иллюстрации только негативных сторон политики правительства по отношению к удельной деревне, т.е. диктовался скорее идеологическими, чем научными, принципами. Сама реформа не являлась предметом специального изучения. Во всяком случае, в первых изданиях Большой [15] и Малой советской энциклопедий [16] отсутствовали специальные статьи о реформе 26 июня 1863 г.

В период становления марксистской историографии была изменена идеологическая окраска и политическая оценка реформы 1863 г., что нередко приводило авторов к противоречивым пассажам. Так, Е.А.Мороховец доказывал «грабительский характер» реформ 1860-х гг. и тут же констатировал увеличение душевых надделов удельных крестьян России с 4,2 до 4,9 десятины (почти на 17 %) «при сохранении прежних платежей» [17]. В оценке реформы 26 июня 1863 г. был сделан шаг назад по сравнению с историографией до 1917 г.

В духе своего времени была выдержана и монография В. Левашева, посвященная реформе 1861 г. в Среднем Поволжье [18]. Эта небольшая по объему работа оказалась чрезвычайно важной. В качестве основных документов автор привлек новый вид источников – уставные грамоты. На их основе он, признавая неизбежность «некоторого увеличения» земельных надделов удельных крестьян в ходе реформы 1863 г. в целом по России, показал сокращение землевладения в удельной деревне Самарской и Симбирской губерниях, соответственно, на 12,3 и 5,3%. Впервые в марксистской литературе, пусть и на примере двух губерний, было дока-

зано уменьшение надделов удельных поселян после 26 июня 1863 г.

Собственно, сама история отмены крепостного права в удельной деревне долгое время не была предметом особых изысканий советских исследователей. Отдельные ее итоги затрагивались в русле изучения крестьянских волнений или при сопоставлении с реформой 1861 г. Своеобразный «всплеск» внимания к отмене крепостного права в удельной деревне России произошел в середине 1950–1960-х гг. По этой теме в 1956 г. Г.И. Богатикова защитила диссертацию и через два года опубликовала большую статью [19]. Автор ввела в научный оборот большое количество архивных источников и была первым исследователем, подробно проанализировавшим подготовительный этап реформы 1863 г. Она показала, что отмена «градации повинностей» и «временно обязанного состояния» явилась во многом реакцией со стороны правительства на волнения удельных «поселян». Г.И.Богатикова затронула вопрос о выкупах и ряд других сюжетов.

Автор данной статьи уже анализировал степень изученности в советской историографии проблемы надделения земель удельных крестьян по реформе 1863 г. [20]. Однако считаем необходимым еще раз отобразить узловые моменты этого анализа. Итак, Г.И. Богатикова стала первым советским исследователем, показавшим сокращение надделов в удельной деревне после реформы в целом по стране на 3,5%, в губерниях нечерноземной и черноземной полосы – на 1,8 – 33,7 %, тогда как в «лесной полосе» они возросли на 7 – 110 %. Ряд положений Г.И. Богатиковой уточнялись и развивались в фундаментальных работах П.А. Зайончковского [21] и Н.М. Дружинина [22], в исследованиях проведения реформы 1863 г. в Среднем Поволжье [23], Мордовии [24], Нижегородской губернии [25] и Башкирии [26]. Отчасти этой темы касались И.Д. Кузнецов [27], М.И. Черныш [28], Н.Ю. Никулина [29] и другие историки. Происходило расширение источниковедческой базы, вычленялись особенности проявления реформы 1863 г. в отдельных регионах и уточнялись цифровые показатели о наделах и суммах выкупных платежей. Все это позволяло сравнивать отмену крепостного права для разных категорий крестьян на более высоком научном уровне.

При этом все советские историки 1950 – 1980-х гг. по вопросу об изменениях крестьянских надделов в ходе реформы остались в рамках идей, заложенных в «Истории уделов...». Они противопоставляли сокращение крестьянских угодий в удельной деревне Поволжья и центральной России по отношению к расширению таковых в губерниях «лесной полосы». Однако подобные обобщения контрастировали с фактом наиболее массовых отказов крестьян от подписания уставных грамот именно в пяти губерниях «лесной полосы» и завершение реформы в них затянулось до конца 1869 г., тогда как в других регионах она закончилась на два-три года раньше. Кроме того, именно удельные крестьяне «лесной полосы» заметно активнее других выражали протесты против разрешения земельного вопроса по ре-

форме 1863 г., которые на Севере в годы Первой русской революции иногда выплескивались в открытые вооруженные выступления [30]. Истоки названных явлений усматривались в том, что крестьяне получили «некачественные» угодья при ограничении свободы лесопользования, что укоренилось и в историографических обзорах [31].

Осознавая, пусть и не в полном объеме, отображенные нами противоречия, авторы «Истории северного крестьянства» показали сокращение наделов удельных крестьян Архангельской и Вологодской губерний по результатам реформы относительно 1800 г. Однако сравнение показателей разновременных и разнохарактерных документов является не корректным. С другой стороны, указанным авторам не удалось выявить сведения о землевладении удельных крестьян Олонецкой губернии на 1800 г. В результате здесь они вынуждены были сравнивать до- и пореформенные наделы по материалам уставных грамот и признать их расширение на 21,8%, т.е. по Олонецкой губернии подтвердить выводы своих предшественников [32]. Тем не менее значимо, что проявилось стремление (пусть и неудачное в историко-ведческом отношении) преодолеть устоявшиеся подходы.

Заблуждения историков относительно разрешения земельного вопроса в ходе реформы 1863 г. порождались рядом факторов и носили историко-ведческий характер. В российской историографии всегда большое внимание уделялось отмене крепостного права в помещичьей деревне. После широкого введения в научный оборот первичных источников – уставных грамот – были преодолены недостатки материалов официальной статистики. При этом именно при изучении реформы 1861 г. П.А.Зайончковский разработал методику обработки уставных грамот. С незначительными корректировками она стала использоваться для анализа отмены крепостного права в помещичьей деревне в целом по стране, так и по отдельным регионам. Эта методика предполагала вычленение в источниках определенного набора цифровых показателей, которые по удельной деревне Г.И.Богатикова, вслед за ней и П.А.Зайончковский, выявляли собственно не по уставным грамотам, а по материалам так называемых «сводных ведомостей». Последние были составлены по каждой удельной конторе России и представляли краткие выписки из уставных грамот, которые делались чиновниками для собственных нужд и не имели отношения к научной выборке данных [33]. Однако они оказались привлекательными для исследователей, так как в них содержались требуемые для обработки цифровые сведения.

Опираясь только на «сводные ведомости», Г.И.Богатикова, естественно, не смогла определить специфику уставных грамот по удельной деревне и отличить их от таковых же по помещичьей деревне. Следующим логичным шагом ее было распространение методики обработки сведений уставных грамот, разработанной к тому времени исследователями реформы 1861 г. на обработку данных «сводных ведомостей». Таким образом, была заложена методика работы с уставными грамотами по удель-

ной деревне до того, как собственно их стали обрабатывать в исследованиях регионального характера. Последующие историки из уставных грамот делали такую же выборку данных, что и удельные чиновники в «сводных ведомостях». Отметим, что практически все ученые, которые изучали реформу 1863 г. на примере отдельных регионов, вносили поправки в числовые показатели о размерах крестьянских наделов, приводимых в обобщающих работах Г.И. Богатикова и П.А. Зайончковского. Не стала исключением и глава в докторской диссертации Л.Р. Горланова, посвященная отмене крепостного права в удельной деревне [34]. Все вносимые поправки объясняются достаточно просто в «сводных ведомостях», по сравнению с уставными грамотами, имелись элементарные неточности и опiski в цифровых показателях и, как правило, не были учтены сведения так называемых «Дополнительных условий», «Актов» и «Протоколов», прилагаемые к уставным грамотам.

Еще более важно, что исследователи не смогли выйти на характеристику структуры дореформенного землевладения удельных крестьян. Между тем в хозяйственный оборот, например, удельных крестьян Севера до 1863 г. были вовлечены тягловые, лесные, «билетные» и другие земли. Из них только оброчные угодья являлись собственностью удела, остальные и по праву пользования, и по закону принадлежали крестьянам [35]. В уставных же грамотах удельные чиновники в дореформенный надел крестьян включили лишь тягловые земли, а все остальные (вопреки законам) считали собственностью удела.

В результате, за исключением тягловых угодий, частичное предоставление удельным крестьянам других категорий их же земель оформлялось в уставных грамотах как прирезка. Методика же обработки первичных источников не подразумевала выявление указанного обмана. Напомним, эта методика была разработана для выявления изменений крестьянского землепользования при отмене крепостного права в помещичьей деревне, в которой одурачивания подобного рода (для удельных крестьян) не наблюдалось.

Объективно же в удельной деревне «лесной полосы» в ходе реформы 1863 г. произошло не расширение, а сокращение крестьянского землевладения. Так, по уставным грамотам за удельными крестьянами Новгородской губернии до 1863 г. числилось свыше 116 тыс. дес. земли, после – более 162 тыс. дес., т.е. формально угодья крестьян расширились на 39,4%, что и зафиксировала Г.И. Богатикова [36]. Однако при внимательном рассмотрении в дореформенном наделе крестьян учитывались только тягловые угодья, в пореформенный, кроме части прежних тягловых (исключая отрезки), были засчитаны в качестве прирезки лесные и другие категории земель, которые до реформы по закону являлись крестьянскими. Даже по формулировкам 1850-х гг. тех же чиновников Новгородской удельной конторы «во владении удельных крестьян состояло земли» свыше 771 тыс. дес., т.е. наделы крестьян после 1863 г. сократились, как минимум,

на 79% [37]. Не менее впечатляющим в ходе реформы 1863 г. было сокращение землевладения удельных крестьян в Сольвычегодском и Великоустюгском уездах Вологодской губернии [38], да и в целом по Европейскому Северу России [39].

Следует пересмотреть результаты наделения земель удельных крестьян по реформе 26 июня 1863 г. не только по губерниям «северной полосы», но и по другим регионам России. Ведь в конце XVIII в. удел и удельные крестьяне имели 4,2 млн. дес. земли в «единственном» пользовании и около 3,5 млн. дес. в «общем» (спорном) пользовании с другими ведомствами. К 1863 г. им принадлежало уже свыше 10 млн. дес. земли [40]. До настоящего времени так и не разъяснено, кому и на каких основаниях были отделены эти дополнительные угодья и как они учитывались в ходе проведения реформы 1863 г. Или известен, например, указ от 26 июня 1801 г. о выделении удельным крестьянам Оренбургской, Саратовской и Симбирской губерний надела в 15 дес. на душу, учтенную по V ревизии [41]. В существующих работах, в том числе 2000-х гг. [42], не прояснена реализация этого закона и судьба отмежеванных казной земель. Наряду с упомянутыми проблемами при анализе до- и пореформенного землевладения в окончательном виде не прояснена ситуация с угодьями бывшей «общественной запашки» [43], с так называемыми «билетными землями» [44] и предоставлением удельным крестьянам оброчных угодий «сверх узаконенного надела» [45].

Необходимо подчеркнуть, что некоторые советские и современные историки доказывали несправедливость реформы 1863 г. по отношению к удельным крестьянам нерусских национальностей на основе сравнения средних данных о наделах по той или иной губернии. Однако в законе от 26 июня 1863 г. действительно определялись разные размеры наделов, но в границах губерний по уездам, т.е. по территориальному принципу. И так сложилось, что во многих национальных регионах крестьяне удельной деревни коренной национальности проживали в основном в уездах, в которых размеры наделов по закону были определены ниже, чем для уездов с преимущественно русским населением. Естественно, у первых средние губернские душевые наделы и были меньше. В Чувашии же, наоборот, жители удельной деревни коренной национальности получили наделы большие, чем русские крестьяне [46]. Учитывая сказанное, во многих случаях следует скорректировать и устоявшийся в историографии вывод, что после отмены крепостного права помещичьи крестьяне получили земли меньше, чем удельные. Действительно, например, в среднем по Вологодской губернии после реформы удельные крестьяне имели 6,9 дес. на душу, помещичьи – 5,4 дес. Но сравнения по одноименным уездам, напротив, нередко показывают, что наделы помещичьих крестьян были больше, чем удельных. Так, в Вологодском уезде после отмены крепостного права помещичьи крестьяне получили на душу 4,3 дес. угодий, удельные – 2,9 дес., в Грязовецком уезде помещичьи – 4,7 дес., удельные – 4,3 дес. [47].

При изучении реформы 26 июня 1863 г. остается ряд вопросов и вне проблемы наделения крестьян землей, которые требуют специального или дополнительного анализа. По нашему мнению, необходимо уточнить оценку отмены «временно обязанного состояния», как сугубо положительного явления. Ведь в этом случае увеличивалась общая сумма выплачиваемых крестьянами платежей, что совершенно не учитывается в существующих трудах.

Остается недооцененным факт, что помещики получили выкуп по номиналу, в том числе узаконенную часть от государства, которое, в свою очередь, возмещало свои затраты с крестьян с лихвой – ежегодно по 6 % от суммы в течение 49 лет. При отмене же крепостного права в удельной деревне министерство финансов России выплачивало удельному ведомству все выкупные платежи по такой же схеме – «по 6 коп. на рубль выкупного капитала, ежегодно» в течение 49 лет [48]. При этом удел не нес затрат даже на сборы указанных средств.

Общепринято, что реформа 1863 г. затянулась на Севере и была завершена в 1869 г. Но в архивных [49] и опубликованных [50] документах на протяжении 70 – начала 80-х гг. XIX в. упоминаются «временно обязанные удельные крестьяне» (или «временно обязанные уделу крестьяне») наряду с «бывшими удельными крестьянами». Данные факты требуют объяснения, так как временно обязанное состояние для удельных крестьян не предусматривалось по закону, но в Вологодской губернии к началу 1880-х гг. они составляли почти треть населения бывшей удельной деревни.

И, наконец, в исторических трудах не акцентируется внимание, что до отмены крепостного права в удельной деревне сложился достаточно отлаженный механизм хозяйствования. Проведение реформы нарушало эти отношения, что подчас воспринималось крестьянами болезненней, чем прочие «несправедливости» реформы. Такой анализ может послужить определенным элементом в дискуссии, которая не утихает вокруг идей Б.Н. Митрофанова [50].

Таким образом, в исследовании реформы 1863 г. остается еще ряд недостаточно изученных аспектов. Среди них на первое место выходит стержневой сюжет любых аграрных реформ – решение земельного вопроса. Без объективного освещения этого вопроса невозможно правильно оценить ни значение отмены крепостного права в удельной деревне России, ни эволюцию пореформенной жизни в ней. История реформы 1863 г. нуждается в специальных региональных и обобщающих исследованиях.

Литература и источники

1. Кабузан В.М. Изменения в размещении населения России в XVIII – в первой половине XIX в. (По материалам ревизий). М.: Наука, 1971. С. 167–178.
2. Полное собрание законов Российской Империи. Собрание Первое. СПб., 1830. (Далее – ПСЗРИ-1). Т. XXIV. 17906. С. 525–569.
3. Полное собрание законов Российской Империи. Собрание Второе. Т. I–LV. СПб., 1863.

- (Далее – ПСЗРИ-2). Т. XXXVIII. 1 отд. № 39792. С. 678–702.
4. *Вильсон И.* Выкупные за землю платежи крестьян-собственников бывших помещичьих. 1862–1876. Выкупные за землю платежи бывших удельных крестьян. 1871–1876 // Записки Императорского русского географического общества. Т. 5. СПб., 1879. С. 259–318, 318–380.
 5. *Ходский Л.В.* Земля и земледелец: Экономическое и статистическое исследование: В 2-х т. СПб., 1891. Т. 2. С. 12–125.
 6. *Котов П.П.* Наделение удельных крестьян России лесными угодьями в 1797–1863 годах: По материалам Европейского Севера // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. История. Социология. Политология. 2012. №2. Июль – декабрь. С. 101–106; Он же. Тягловые земли удельных крестьян Европейского Севера России в конце XVIII – первой половине XIX в. // Вестник НИИ гуманитарных наук при правительстве Республики Мордовия. 2012. №2 (22). С. 45–53.
 7. *Ядринцев Н.М.* Шенкурский крестьянин (Письмо из Архангельской губернии) // Неделя. 1870. 11 января.
 8. *Берви-Флеровский В.В.* Коренная нужда на Севере и принципы государственного землевладения // Отечественные записки. 1879. № 6. С. 427–482; № 12. С. 491–525 и др.
 9. *История уделов* за столетие их существования. 1797 – 1897. В 3-х томах. СПб., 1901–1902. Т. 2. С. 550–573.
 10. *Черный А.П.* Состояние и нужды крестьянского хозяйства в Холмогорском и Шенкурском уездах. Архангельск, 1908. 101 с.
 11. *Боголюбов В.А.* Удельные крестьяне // Великая реформа. В 6-ти томах. М., 1911. Т. 2. С. 294–364.
 12. *Готье Ю.В.* Очерк истории землевладения в России. Сергиев Посад, 1915. С. 171–172.
 13. *Голубев П.* Удельные земли и их происхождение // Вестник Европы. 1907. Кн. 10. С. 752–776.
 14. *Мартынов М.* Казна, уделы и крестьяне на Севере перед революцией 1917 г. // Труд в России. Вып. 2. Л., 1924. С. 117–132; Потылицин А.И. Крестьянское революционное движение на Севере 1905–1907 гг. Архангельск, 1930. 68 с.; Он же. Шенкурские удельные крестьяне перед революцией 1905 г. // Большевицкая мысль. Архангельск, 1939. № 23; Субботин А. Крестьянское движение в Вологодской губернии в 1905–1907 гг. // Сборник статей о революционном движении 1905–1907 гг. в Вологодской губернии / Под ред. В.Н.Новосельского. Вологда: Изд. Вологодск. Истпарта, 1925.
 15. *Большая советская энциклопедия.* 1-е изд. В 65 томах. Доп. том «СССР» без номера. М., 1926–1947.
 16. *Малая советская энциклопедия.* 1-е изд. В 10 томах. М., 1928–1931.
 17. *Мороховец Е.А.* Крестьянская реформа 1861 г. М., 1937. С. 148.
 18. *Левашев В.* Реформа 1861 г. в Самарской и Симбирской губерниях. Куйбышев, 1940. 72 с.
 19. *Богатинова Г.И.* Реформа 26 июня 1863 г. в удельной деревне // Исторические записки. Т. 63. 1958. С. 81–123.
 20. *Котов П.П.* Проблема наделения земель удельных крестьян по реформе 1863 г. в советской историографии // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. 2011. Т. 17. № 3. Июль – сентябрь. С. 231–235.
 21. *Зайончковский П.А.* Отмена крепостного права в России. Изд. 3-е. М., 1968. 369 с.
 22. *Дружинин Н.М.* Бывшие удельные крестьяне после реформы 1863 года // Исторические записки. 1970. Т. 85. С. 159–206.
 23. *Гриценко Н.П.* Удельные крестьяне Среднего Поволжья: Очерки. Грозный, 1959. 585 с.; Смыков Ю.И. Крестьяне Среднего Поволжья в период капитализма (социально-экономическое исследование). М., 1984. 232 с.
 24. *Рябинский Л.С.* Реформа 1863 г. в удельной деревне Мордовии // Тр. НИИ яз., лит., ист. и эконом. при СМ Мордовской АССР. 1963. Сер. истор. Вып. 24. С. 80–93; Он же. Некоторые вопросы историографии и источниковедения реформ 1863–1866 гг. в отношении удельных и государственных крестьян // Учен. зап. каф. истории КПСС Моск. пед. ин-та им. Н.К. Крупской. Т. 133. М., 1963. С. 681–696.
 25. *Седов А.В.* Реформа 26 июня 1863 г. в удельной деревне Нижегородской губернии // Учен. зап. Горьк. ун-та. Вып. 72. Т. 1. Горький, 1964. С. 479–499.
 26. *Давлетбаев Б.С.* Крестьянская реформа 1861 года в Башкирии. М., 1983. 144 с.
 27. *Кузнецов И.Д.* Крестьянство Чувашии в период капитализма // Учен. зап. НИИ яз., лит., ист. и эконом. Чувашской АССР. Вып. 24. Чебоксары, 1963. С. 31–48.
 28. *Черныш М.И.* Эволюция землевладения в Пермской губернии в период с 1861 по 1905 годы // Учен. зап. Пермск. ун-та. № 108. Пермь, 1964. С. 116–129.
 29. *Никулина Н.Ю.* Аренда удельных земель в северо-западных губерниях России в конце XIX – начале XX века // Северо-Запад в аграрной истории России. Калининград, 1984. С. 47–55.
 30. *История северного крестьянства.* Т. 2. Архангельск, 1986. С. 104–160; Суздаев А. Союз шенкурских крестьян: Из истории крестьянского движения в Шенкурском уезде Архангельской губернии в 1905–1906 гг. // Красная летопись. 1924. № 4 и др.
 31. *Ивашута Л.П.* Проблемы удельной деревни в советской исторической литературе // Вопросы истории Урала. Сб. 14. Свердловск, 1976. С. 106–117; Рябинский Л.С. Некоторые вопросы историографии... С. 681–696.
 32. *История северного крестьянства.* Т. 2. С. 31.
 33. *См., напр., «сводную ведомость»* по Вельской удельной конторе: Российский государственный исторический архив (далее РГИА). Ф. 515. Оп. 74. Д. 85.
 34. *Горланов Л.Р.* Удельные крестьяне России (1797–1865 гг.): Дис. докт. ист. наук. М., 1988. Глава V.

35. Котов П.П. Наделение удельных крестьян России лесными угодьями ... С. 101–106; Он же. Тягловые земли удельных крестьян ... С. 45–53.
36. Богатинова Г.И. Реформа 26 июня 1863 г. ... С.97.
37. Государственный архив Новгородской области. Ф. 138. Оп. 1. Д. 1028а. Л. 5об.
38. Котов П.П. Наделение земель удельных крестьян Европейского Севера России по реформе 1863 года (на примере материалов Сольвычегодского уезда Вологодской губернии) // Вестник Удмуртского университета. Сер. 5: История и филология. 2012. Вып. 1. С. 32–40; Он же. Удельная деревня Великоустюгского уезда Вологодской губернии и реформа 26 июня 1863 года // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2011. № 5 (11); в 4-х ч. Ч.4. С. 106–112.
39. Котов П.П. К вопросу о реформе 1863 г. на Севере // Изучение аграрной истории Европейского Севера СССР на современном этапе. Сыктывкар, 1989. С. 78–83.
40. Никулина Н.Ю. Удельные земли ... С.91.
41. ПСЗРИ-1. СПб., 1830. Т. XXVI. № 17930. С. 709.
42. См., напр.: Копица М.Н. Аграрная реформа в удельной и государственной деревне // Преподавание истории в школе. 2011. № 1. С. 6–12 и др.
43. Котов П.П. Хлебные запасные магазины по законодательным источникам России XVIII–первой половины XIX веков // Научные ведомости БелГУ. Сер. «История. Политология. Экономика. Информатика». 2013. №1 (144). Вып. 25. С. 90–96.
44. ПСЗРИ-2. СПб., 1864. Т. XXXIX. 1 отд. № 41003. С. 543.
45. ПСЗРИ-2. СПб., 1865. Т. XL. 1 отд. №41995. С. 435.
46. Кузнецов И.Д. Крестьянство Чувашии. С.31–48.
47. Цинман А.З. Наделы и повинности временнообязанных крестьян (по материалам Вологодской губернии) // Проблемы истории крестьянства европейской части России. Пермь, 1982. С. 138–139; Наделы удельных крестьян подсчитаны автором по: РГИА. Ф. 515. Оп. 74. Д. 91–99.
48. ПСЗРИ-2. СПб., 1867. Дополнение к XXXVIII т. Т. XXXIX. 2 отд. № 39793 а. С. 4.
49. См., напр.: РГИА. Ф. 1263. Оп. 1. Отчеты Вологодского губернатора за 1870–1880 гг.
50. Экономический быт сельского населения Вологодской губернии // Вологодский сборник. Вып. 2. Вологда, 1881. С. 27, 41.
51. Нефёдов С.А. Роковая ошибка: по поводу использования Б.Н. Мироновым антропометрических данных новобранцев // Новейшая история России. 2014. № 3. С. 110–115 и др.
- (Po materialam revizij) [Changes in the distribution of population of Russia in XVII – first half of XIX century (According to auditing)]. Moscow: Nauka, 1971. P. 167–178.
2. *Polnoe sobranie zakonov Rossijskoj Imperii. Sobranie Pervoe.* [Complete collection of laws of the Russian Empire. 1st collection] St.Petersburg, 1830. (Further – PSZRI-1). Vol. XXIV. 17906. P. 525–569.
3. *Polnoe sobranie zakonov Rossijskoj Imperii. Sobranie Vtoroe.* [Complete collection of laws of the Russian Empire. 2nd collection]. Vol. I–LV. St.Petersburg, 1863. (Further – PSZRI-2). Vol. XXXVIII. 1 otd. № 39792. P. 678–702.
4. Vil'son I. Vykupnye za zemlju platezhi krest'jan-sobstvennikov byvshih pomeshchich'ih. 1862 - 1876. Vykupnye za zemlju platezhi byvshih udel'nyh krest'jan. 1871- 1876 [Redemption land payments of former landlords' peasants-owners. 1862-1876. Redemption land payments of former tsar family peasants. 1862-1876.] // Zapiski imperatorskogo russkogo geograficheskogo obshhestva [Notes of the Imperial Russian Geographical Soc.]. Vol. 5. St.Petersburg, 1879. P. 259–318, 318–380.
5. Khodskiy L.V. Zemlja i zemledec: Jekonomicheskoe i statisticheskoe issledovanie [The land and the farmer: Economical and statistical study: In 2 volumes]. St.Petersburg, 1891. Vol. 2. P. 12–125.
6. Kotov P.P. Nadelenie udel'nyh krest'jan Rossii lesnymi ugod'jami v 1797-1863 godah: Po materialam Evropejskogo Severa [Forest land allotment of the tsar family peasants of Russia in 1797-1863: On materials of the European North of Russia] // Bull. of Voronezh State Univ. Series History. Sociology. Politology. 2012. № 2. July–December. P. 101–106; Same. Tjaglovye zemli udel'nyh krest'jan Evropejskogo Severa Rossii v konce XVIII – pervoj polovine XIX v. [Draught lands of tsar family peasants of the European North of Russia in the late XVIII – first half of XIX century] // Bull. of Res. Inst. of Humanities of the Republic of Mordovia. № 2 (22). 2012. P. 45–53.
7. Yadrintsev N.M. Shenskurskij krest'janin (Pis'mo iz Arhangel'skoj gubernii) [A Shenskursk peasant (A letter from Arkhangelsk province)] // Nedelja. January 11, 1870.
8. Bervi-Flerovskij V.V. Korennaja nuzhda na Severe i principy gosudarstvennogo zemlevladienija [A Basic need of the North and principles of state land ownership] // Otechestvennye zapiski [Domestic notes]. 1879. № 6. P. 427–482; № 12. P. 491–525 et al.
9. *Istorija udelov za stoletie ih sushhestvovanija.* 1797 – 1897. V 3-h tomah. [The history of appanages during the century of their existence. 1797-1897. In 3 volumes]. St.Petersburg, 1901–1902. Vol. 2. P. 550–573.
10. Cherny A.P. Sostojanie i nuzhdy krest'janskogo hozjajstva v Holmogorskom i Shenskurskom uezdah. [The situation and needs of Kholmogorsk and Shenskursk peasants.] Arkhangelsk, 1908. 101 p.

References

1. Kabuzan V.M. Izmenenija v razmeshhenii nase-lenija Rossii v XVIII– v pervoj polovine XIX v.

11. *Bogolyubov V.A.* Udel'nye krest'jane [Tsar family peasants] // *Velikaja reforma* [Great reform]. In 6 volumes. Moscow, 1911. Vol. 2. P. 294–364.
12. *Gotye Yu.V.* Oчерк истории землевладения в России. [Essays on the history of land tenure in Russia]. Sergiev Posad, 1915. P. 171–172.
13. *Golubev P.* Udel'nye zemli i ih proishozhdenie [Tsar family lands and their origin] // *Herald of Europe*. 1907. Book 10. P. 752–776.
14. *Martynov M.* Kazna, udely i krest'jane na severe pered revolyuciej 1917 g. [Treasury, appanages and peasants of the North before 1917 revolution] // *Trud v Rossii* [Work in Russia]. Issue 2. Leningrad, 1924. P. 117–132; Potylitsin A.I. Krest'janskoe revolyucionnoe dvizhenie na Severe 1905-1907 gg. [Revolutionary movement of peasants in the North in 1905-1907]. Arkhangelsk, 1930. 68 p.; Same. Shenkurskie udel'nye krest'jane pered revolyuciej 1905 g. [Shenkursk peasants before 1905 revolution] // *Bol'shevistskaja mysl'* [The Bolshevik idea]. Arkhangelsk, 1939. № 23; Subbotin A. Krest'janskoe dvizhenie v Vologodskoj gubernii v 1905-1907 gg. [Peasant movement in Vologda province in 1905-1907] // *Sbornik statej o revolyucionnom dvizhenii 1905 - 1907 gg. v Vologodskoj gubernii* [Collection of articles on the revolutionary movement of 1905-1807 in Vologda province]. (Vologda Party Hist. Publ.). 1925 / Ed. V.N. Novoselsky.
15. *Bol'shaja sovetskaja jenciklopedija*. 1-e izd. V 65 tomah. Dop. tom «SSSR» bez nomera. [Big Soviet encyclopedia. 1st edition. In 65 volumes. Additional volume «USSR» with no number] Moscow, 1926–1947.
16. *Malaja sovetskaja jenciklopedija*. 1-e izd. V 10 tomah. [Small Soviet encyclopedia. 1st edition. In 10 volumes]. Moscow, 1928–1931.
17. *Morokhovets E.A.* Krest'janskaja reforma 1861 g. [Peasants reform of 1861]. Moscow, 1937. P. 148.
18. *Levashev V.* Reforma 1861 g. v Samarskoj i Simbirskoj gubernijah. [The reform of 1861 in Samara and Simbirsk provinces]. Kuibyshev, 1940. 72 p.
19. *Bogatikova G.I.* Reforma 26 ijunja 1863 g. v udel'noj derevne [The reform of June 26, 1863 in a tsar family village] // *Istoricheskie zapiski* [Historical notes]. Vol. 63. 1958. P. 81–123.
20. *Kotov P.P.* Problema nadelenija zemlej udel'nyh krest'jan po reforme 1863 goda v sovetskij istoriografii [The problem of land allotment of tsar family peasants during the reform of 1863 in soviet historiography] // *Bull. of Kostroma State Univ. named after N.A. Nekrasov*. 2011. Vol. 17. № 3. July – September. P. 231–235.
21. *Zaionchkovskij P.A.* Otmena krepostnogo prava v Rossii [Abolition of serfdom in Russia]. 3rd edition. Moscow, 1968. 369 p.
22. *Druzhinin N.M.* Byvshie udel'nye krest'jane posle reformy 1863 goda [Former tsar family peasants after the reform of 1863] // *Istoricheskie zapiski* [Historical notes]. Vol. 85. 1970. P. 159–206.
23. *Gritsenko N.P.* Udel'nye krest'jane Srednego Povolzh'ja: Oчерki. [Tsar family peasants of the middle Volga region. Essays]. Grozny, 1959. 585 p.; Smykov Yu.I. Krest'jane Srednego Povolzh'ja v period kapitalizma (social'no-jekonomicheskoe issledovanie). [Peasants of the middle Volga area during capitalism (social economic study)]. Moscow, 1984. 232 p.
24. *Ryabinsky L.S.* Reforma 1863 g. v udel'noj derevne Mordovii [The reform of 1863 for a Tsar family village in Mordovia] // *Proc. of Res. Inst. of Lang., Liter., History and Economy under the Council of Ministers of Moldovian ASSR*. 1963. Series History. Issue 24. P. 80–93; Same. *Nekotorye voprosy istoriografii i istochnikovedenija reform 1863 - 1866 gg. v otnoshenii udel'nyh i gosudarstvennyh krest'jan* [Some problems of historiography and source study of 1863-1866 reforms concerning the tsar family and state peasants] // *Sci. notes of Dept. of CPSU History of N.K. Krupskaya Moscow Pedagog. Inst.* Vol. 133. Moscow, 1963. P. 681–696.
25. *Sedov A.V.* Reforma 26 ijunja 1863 g. v udel'noj derevne Nizhegorodskoj gubernii [The reform of June 26, 1863 in a tsar family village of Nizhni Novgorod province] // *Sci. notes of Gorki Univ.* Issue 72. Vol. 1. Gorki, 1964. P. 479–499.
26. *Davletbaev B.S.* Krest'janskaja reforma 1861 goda v Bashkirii. [The peasants reform of 1861 in Bashkiria]. Moscow, 1983. 144 p.
27. *Kuznetsov I.D.* Krest'janstvo Chuvashii v period kapitalizma [Chuvash peasants in the period of capitalism] // *Sci. notes of Res. Inst. of Lang., Liter., History and Economy, Chuvash ASSR*. Issue 24. Cheboksary, 1963. P. 31–48.
28. *Chernysh M.I.* Jevolyucija zemlevladeniya v Permskoj gubernii v period s 1861 po 1905 gody [Agriculture evolution in Perm province in 1861-1905] // *Sci. notes of Perm Univ.* № 108. Perm, 1964. P. 116–129.
29. *Nikulina N.Yu.* Arenda udel'nyh zemel' v severno-zapadnyh gubernijah Rossii v konce XIX - nachale XX veka [Rent of the tsar family lands in North-Western provinces of Russia at the end of XIX - beginning of XX century] // *North-West in the agrarian history of Russia*. Kaliningrad, 1984. P. 47–55.
30. *Istorija severnogo krest'janstva*. T. 2. [History of northern peasantry. Vol. 2]. Arkhangelsk, 1986. P. 104–160; Suzdalev A. Sojuz shenkurskih krest'jan: Iz istorii krest'janskogo dvizhenija v Shenkurskom uezde Arhangel'skoj gubernii v 1905-1906 gg. [The union of Shenkursk peasants: from the history of peasant movement in Shenkursk District of Arkhangelsk province in 1905-1906] // *Krasnaja letopis'* [Red chronicle]. 1924. № 4 et al.
31. *Ivashuta L.P.* Problemy udel'noj derevni v Sovetskoj istoricheskoy literature [A tsar family village problems according to soviet historical literature] // *Voprosy istorii Urala* [Problems

- of history of the Urals]. Collection 14. Sverdlovsk, 1976. P. 106–117; Ryabinsky L.S. Nekotorye voprosy istoriografii [Some problems of historiography]. P. 681–696.
32. *Istorija severnogo krest'janstva* [History of northern peasantry]. Vol. 2. P. 31.
33. *Sm., napr., «svodnuju vedomost'» po Vel'skoj udel'noj kontore: Rossijskij gosudarstvennyj istoricheskij arhiv (dalee RGIA)* [See “A summary list” for Velsk department of the tsar family bureau]. Russian State Historical Archive. F. 515. Op. 74. D. 85.
34. *Gorlanov L.R. Udel'nye krest'jane Rossii (1797-1865 gg.)* [Tsar family peasants of Russia (1797-1865)]: Diss. Dr. Sci. (History). Moscow, 1988. Ch. V.
35. *Kotov P.P. Nadelenie udel'nyh krest'jan Rossii lesnymi ugod'jami ...* [Forest land allotment of the tsar family peasants...]. P. 101–106; Same. *Tjaglovyje zemli udel'nyh krest'jan ...* [Draft grounds of the tsar family peasants...]. P. 45–53.
36. *Bogatikova G.I. Reforma 26 ijunja 1863 g. ...* [The reform of June 26, 1863...]. P.97.
37. *Gosudarstvennyj arhiv Novgorodskoj oblasti.* [State archive of Novgorod region] F. 138. Op. 1. D. 1028a. L. 5ob.
38. *Kotov P.P. Nadelenie zemlej udel'nyh krest'jan Evropejskogo Severa Rossii po reforme 1863 goda (na primere materialov Sol'vyche-godskogo uezda Vologodskoj gubernii)* [Land allotment of the tsar family peasants in the European North of Russia during the reform of 1863 (from the Solvychevodsk District of Vologda province archives)] // Bull. Of Udmurt Univ. Series 5: History and Philology. 2012. Issue 1. P. 32–40; Same. *Udel'naja derevnja Velikoustjugskogo uezda Vologodskoj gubernii i reforma 26 ijunja 1863 goda* [Appanage village of Veliky Ustyug District of Vologda province and the reform of June 26, 1863] // *Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i juridicheskie nauki, kul'turologija i iskusstvovedenie. Voprosy teorii i praktiki* [Historical, philosophical, law sciences, culturology and study of art. Issues of theory and practice]. Tambov: Gramota, 2011. № 5 (11): In 4 parts. Part 4. P. 106–112.
39. *Kotov P.P. K voprosu o reforme 1863 g. na Severe* [To the question of the reform of 1863 in the North] // *Izuchenie agrarnoj istorii Evropejskogo Severa SSSR na sovremennom jetape* [The study of agricultural history of the European North of the USSR at the present stage]. Syktyvkar, 1989. P. 78–83.
40. *Nikulina N.Yu. Udel'nye zemli... [Tsar family lands...].* P.91.
41. *PSZRI-1. St.Petersburg, 1830. Vol. XXVI. № 17930. P. 709.*
42. See: *Kopitsa M.N. Agrarnaja reforma v udel'noj i gosudarstvennoj derevne* [Agrarian reform in the tsar family and state village] // *Prepodavanie istorii v shkole* [Teaching of history at school]. 2011. № 1. P. 6–12 i dr.
43. *Kotov P.P. Hlebnye zapasnye magaziny po zakonodatel'nym istochnikam Rossii XVIII – pervoj poloviny XIX vekov* [The stores of grain stocks by the Russian legislative sources of XVIII – first half of XIX century] // *Nauchnye vedomosti BelGU* [Sci. records of Byelorussia State Univ. Series “History. Politicalogy. Economy. Informatics”. 2013. № 1 (144). Issue 25. P. 90–96.
44. *PSZRI-2. St.Petersburg, 1864. Vol. XXXIX. 1 otd. № 41003. P. 543.*
45. *PSZRI-2. St.Petersburg, 1865. Vol. XL. 1 otd. № 41995. P. 435.*
46. *Kuznetsov I.D. Krest'janstvo Chuvashii ...* [Chuvash peasantry...]. P. 31–48.
47. *Tsinman A.Z. Nadely i povinnosti vremenno-objazannyh krest'jan (po materialam Vologodskoj gubernii)* [Allotments and obligations of temporary obliged peasants (according to Vologda province archive)] // *Problemy istorii krest'janstva Evropejskoj chasti Rossii* [Problems of history of peasantry of the European Russia]. Perm, 1982. P. 138–139; *Nadely udel'nyh krest'jan podschitany avtorom po* [Plots of the tsar family peasants counted by the author by: RGIA]. F. 515. Op. 74. D. 91–99.
48. *PSZRI-2. St.Petersburg, 1867. Dopolnenie k XXXVIII tomu* [Supplement to Vol. XXXVIII]. Vol. XXXIX. 2 otd. № 39793 a. P. 4.
49. See.: *RGIA. F. 1263. Op. 1. Otchety Vologodskogo gubernatora za 1870–1880 gg.* [Reports of the Vologda Governor for 1870–1880].
50. *Jekonomicheskij byt sel'skogo naselenija Vologodskoj gubernii* [Economic life of rural population of the Vologda province] // *Vologda collection. Issue 2. Vologda, 1881. P. 27, 41.*
51. *Nefedov S.A. Rokovaja oshibka: po povodu ispol'zovanija B.N. Mironovym antropometricheskikh dannyh novobrancev* [Fatal mistake: about using by B.N. Mironov of anthropometric data of recruits] // *Novejsaja istorija Rossii* [Recent history of Russia]. 2014. № 3. P. 110–115 et al.

УДК 314:311.312(470.13)«1926»

ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ КОМИ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ В 1926 ГОДУ: ПРОБЛЕМА ОТСУТСТВИЯ ЕДИНСТВА ДАННЫХ В ИСТОЧНИКАХ И ИСТОРИОГРАФИИ

Н.П.БЕЗНОСОВА

Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

nbeznosova@mail.ru

В статье рассматриваются многочисленные расхождения в итоговых данных Всесоюзной переписи населения 1926 г. по Коми автономной области, встречающиеся у различных авторов и в статистических сборниках. Произошло это по причине пересчетов итогов переписи, сделанных в 1929 и 1938 гг. для приведения ее результатов в соответствие с менявшимися границами статистического учета, вызванными реформами административно-территориального деления и изменениями внешних границ области. Проанализировав большой массив информации по переписи 1926 г. и ее более поздним редакциям, автор пришел к выводу о необходимости внесения поправок в пересчет 1938 г. для определения действительной численности городских и сельских жителей Коми в 1926 г.

Ключевые слова: Всесоюзная перепись населения 1926 г., Республика Коми (Коми автономная область), пересчет итогов переписи 1926 г.

N.P.BEZNOSOVA. POPULATION OF THE KOMI AUTONOMOUS REGION IN 1926: THE PROBLEM OF LACK OF UNIFIED DATA IN SOURCES AND HISTORIOGRAPHY

Numerous divergences in the totals of the All-Union population census of 1926 found in various authors and in the statistical collections became a motivating impetus for writing this paper. The reason was in repeated recalculations of the results of the census to bring its results into line with changing limits of statistical reporting after 1926. To date, the question of ambiguity (different interpretation) in determining the population of the Komi Autonomous region according to the census of 1926 was not raised. The task of the author was to fix what happened in the event of distortion of the census results, which need to be clarified, one or another correction. Analysis and correction was held in the Komi Republic as a whole, and separately for the urban and rural population. The starting point was the official results of the all-Union census of the population at the time (December 17, 1926). Further, in connection with the reform of the system of administrative-territorial division and changes in the external borders of the region the census results were twice subjected to recalculation. The first time the recalculation was made in 1929, when the Komi Autonomous region became part of the Northern region with the center in Arkhangelsk. Again, the results were reconsidered in 1938 in preparation for the 1939 census, for the subsequent development of comparable tables. Recalculation of 1938 became officially approved the final results of the census of 1926. Meanwhile, the mistake was made in calculation of urban and rural population that for a long time "wandered" in various statistical collections and scientific works. After analyzing the available information on the census and its later editions (archival sources, statistical publications, scientific publications), the author found it possible to make amendments to recalculation of 1938, and thus to determine the actual number of urban and rural residents of the Komi Autonomous region in 1926, in its present borders.

Keywords: All-Union population census of 1926, the Komi Republic (Komi Autonomous region), recalculation of results of 1926 census

Главной причиной, побудившей нас обратиться к оценке численности населения Коми автономной области (АО) в 1926 г., стали множественные расхождения в итоговых данных Всесоюзной переписи населения 1926 г., встречающиеся в пуб-

ликациях различных авторов и в статистических сборниках. Произошло это оттого, что вариативность информации по данному вопросу во всевозможных источниках действительно обширна. Причиной же стали неоднократные пересчеты итогов

переписи, связанные с реформированием административно-территориального деления и изменениями внешних границ области после 1926 г.

До настоящего времени в научной литературе вопрос о разночтениях при определении численности населения Коми АО по переписи 1926 г. не поднимался. Большинство исследователей, которые сталкивались с этой проблемой, не ставили своей целью корректировать данные переписи и публиковали их без всяких комментариев. Свою задачу мы видим в устранении случившихся в силу различных обстоятельств (преднамеренных, а по большей части объективно неизбежных) искажений результатов переписи 1926 г., которые нуждаются в разъяснении и в той или иной коррекции. Анализ и коррекция проведены по Коми в целом, а также отдельно по городскому и сельскому населению.

Первая попытка разобраться в означенной проблеме была предпринята нами в опубликованной в 1996 г. в «Трудах ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН» статье, посвященной переписи 1926 г. [1]. Свое дальнейшее развитие она нашла в более поздних работах [2]. Отправной точкой для анализа стали официальные итоги первой Всесоюзной переписи населения на момент ее проведения (17 декабря 1926 г.). Она зафиксировала в четырех уездах и 95 волостях Коми АО 207,3 тыс. чел. Сельскими жителями являлись 200,5 тыс. чел., городскими – 6,8 тыс. Самым населенным считался Сысольский уезд. Здесь же было сконцентрировано немногочисленное городское население – в областном центре г.Усть-Сысольске (5,1 тыс.) и двух фабрично-заводских поселках – Кажыме (1,0 тыс.) и Нювчине (0,7 тыс.) (табл. 1).

По глубине анализа демографической ситуации в стране и по качеству публикации полученных материалов перепись 1926 г. осталась непревзойденной в советской истории. В основу переписи были положены научный подход и традиции дореволюционной, в частности, земской статистики. Предварительные итоги опубликованы ЦСУ СССР в 1927 г., полные результаты – в 1928–1933 гг. Это фундаментальное издание состоит из семи серий, включающих 56 томов. Сведения по Коми АО помещены в первой серии в томе, посвященном Северному району [3]. Коми областным статистическим отделом были подготовлены и напечатаны отдельным сборником итоги переписи по Коми АО, которые полностью совпадают с вышеупомянутым изданием ЦСУ [4].

Как известно, итоги переписи подвергались неоднократным пересчетам. Они были связаны с реформированием системы административно-территориального деления, в результате чего менялись границы статистического учета. Самые крупные перемены произошли в 1929 г., когда Коми АО вошла в состав Северного края с центром в г. Архангельске. Вместо уездов и волостей были образованы девять районов: Визинский, Ижмо-Печорский, Прилузский, Сторожевский, Сыктывдинский, Удорский, Усть-Вымский, Усть-Куломский, Усть-Цилемский. Внешние границы области претерпели существенные изменения и приобрели свои совре-

Таблица 1
Итоги Всесоюзной переписи населения 1926 г. по Коми АО (в административных границах на момент проведения переписи), чел.

Table 1
The results of the all-Union census of 1926 on the Komi Autonomous region (within the administrative boundaries at the time of the census), people

Уезды	Волости	Населенные пункты	Наличное население		
			Мужчины	Женщины	Все население
Всего по Коми АО	95	1324	94531	112783	207314
Городское население		3	3326	3439	6765
г. Усть-Сысольск		1	2510	2558	5068
Фаб.- завод. пос. Кажым		1	472	510	982
Фаб.- завод. пос. Нювчим		1	344	371	715
Сельское население (без Большеземельской тундры)	95	1321	89623	107976	197599
Сысольский уезд	27	652	29826	36717	66543
Усть-Куломский уезд	28	263	25624	30729	56353
Усть-Вымский уезд	21	240	21334	25597	46931
Ижмо-Печорский уезд	19	166	12839	14933	27772
Кочевое население Большеземельской тундры	-	-	1582	1368	2950
Сельское население (с Большеземельской тундрой)	95	1321	91205	109344	200549

Составлено и рассчитано по: Национальный архив Республики Коми (НАРК). Ф. Р-140. Оп. 1. Д. 429. Л.1.

Compiled and calculated by: the National archives of the Republic of Komi. F. R-140. Op. 1. D. 429. L. 1.

менные очертания [5]. Часть территории, примыкавшая к побережью Северного Ледовитого океана (Большеземельская тундра), отошла к вновь образованному в составе Архангельской губернии Ненецкому национальному округу. Численность кочевого населения Большеземельской тундры, охваченного переписью 1926 г., составляла около 3 тыс. чел. В свою очередь из Архангельской губернии в Коми были переданы Усть-Цилемская волость (11,9 тыс. чел.), Ермицкий сельсовет Пустозерской волости (1,1 тыс.), Пысский сельсовет Койнасской волости Мезенского уезда (1,4 тыс.). В этот же год из Халтуринского уезда Вятской губернии в состав Коми включена Слудская волость (6,1 тыс.) [6]. На вновь вошедших территориях по переписи 1926 г. проживало 20,6 тыс. чел. Таким образом, за счет административных преобразований население области увеличилось почти на 17,7 тыс. чел.

Применительно к новому административному устройству Северным краевым и Коми областными статистическими отделами были произведены перерасчеты итогов переписи 1926 г. Однако в статистических справочниках Сыктывкара и Архангельска обнаруживаются несоответствия. Так, в подготовленном в 1929 г. Коми областным статотделом справочнике пересчитанная численность населения Коми АО по переписи 1926 г. достигает 234,9 тыс.

чел. (городское – 13,4, сельское – 221,5 тыс.) [7]. В вышедшем в Архангельске в 1930 г. сборнике по статистике населения, народного просвещения и жилищного строительства Северного края население Коми АО в изменившихся границах по состоянию на 17 января 1926 г. составляло 226,4 тыс. чел. (городское – 13,4, сельское – 213,0 тыс.) [8]. Как видим, по общему и сельскому населению у Сыктывкара и Архангельска имеются серьезные отличия, в то время как показатели по городскому населению полностью совпадают. К городским поселениям были отнесены: г. Усть-Сысольск (с 1930 г. – г. Сыктывкар), поселки Нювчим Усть-Сысольского (с 1930 г. – Сыктывдинского) района, Кажим Визинского (с 1931 г. – Сысольского) района, Усть-Цильма одноименного района (табл. 2). Причем последняя была включена в этот список без законных на то оснований. Спорной является и цифра по Усть-Сысольску (8,4 тыс.), которая больше соответствует показателям 1929–1930 гг., а не 1926 г. Интересно, что в изданном в том же 1930 г. «Списке населенных мест Коми области» Усть-Цильма уже называется сельским поселением, а общая численность горожан в области снижается до 9,9 тыс. чел. [9].

Таблица 2
**Итоги Всесоюзной переписи населения 1926 г.
по Коми АО (пересчет 1929 г.
в границах административных районов), чел.**

Table 2
**The results of the all-Union census of 1926 on the
Komi Autonomous region (recalculation
of 1929 within the boundaries of the administrative
districts), people**

Административные районы	Мужчины	Женщины	Все население
Коми автономная область	103296	123061	226357
Городское население	6418	6963	13381
Сельское население	96878	116098	212976
г. Усть-Сысольск	4072	4348	8420
Районы:			
Визинский	9931	14095	24026
В том числе городское население	472	510	982
Ижемский	12839	14933	27772
Прилузский	12756	15345	29101
Сторожевский	6433	8566	14999
Удорский	6102	7265	13367
Усть-Вымский	12579	15252	27831
Усть-Куломский	15980	18154	34134
Усть-Сысольский	15423	18246	33669
В том числе городское население	344	371	715
Усть-Цилемский	6181	6857	13038
В том числе городское население	1530	1734	3264

Источник: Материалы по статистике населения, народного просвещения и жилищного строительства Северного края. Архангельск, 1930. С. 8.

Source: Materials of statistics of the population, public education and housing of the Northern region, 1930. P. 8.

В 1938 г. в рамках подготовки к переписи 1939 г. для последующей разработки сопоставимых таблиц результаты переписи 1926 г. были пере-

смотрены второй раз. Население пересчитано в пределах административных районов, которых к тому времени в Коми АССР было уже 12. Теперь численность населения по переписи 1926 г. составила 224,9 тыс. чел. (городское – 10,0, сельское – 214,9) [10]. Следует подчеркнуть, что именно данные пересчета 1938 г. стали официально утвержденными окончательными итогами переписи 1926 г. Между тем, при пересчете была допущена серьезная ошибка, которая на протяжении длительного времени «кочует» по различным статистическим сборникам и научным трудам. Речь идет о неверно исчисленном городском населении, что в свою очередь привело к искажению в сторону уменьшения цифр по сельскому населению. Дело в том, что к поселкам городского типа было вновь ошибочно отнесено село Усть-Цильма. Об этом свидетельствуют сохранившиеся в Национальном архиве Республики Коми документы, один из которых приводим полностью и без изменений (табл. 3).

Начиная с 1929 г. попытки перевести Усть-Цильму в разряд городских поселений предпринимались неоднократно. При проведении реформы административно-территориального деления СССР конца 1920-х гг. к поселкам городского типа как отдельной категории городских поселений причислялись населенные пункты несельскохозяйственного профиля, образовавшиеся при промышленных предприятиях, стройках, транспортных узлах. В Усть-Цильме крупного промышленного производства не было, местные жители занимались сельским хозяйством и промыслами, по причине чего она не могла претендовать на городской статус. Такая же ситуация сложилась и с пос. Кажим Сысольского района, который в 1926 г. был учтен как фабрично-заводской поселок. После консервации в 1928 г. Кажимского чугуноплавильного завода основным занятием населения стали сельское хозяйство и лесозаготовки, поэтому он был отнесен к категории сельских поселений. Вновь статус городского поселка Кажим обрел в годы Великой Отечественной войны (15 февраля 1944 г.), когда силами вольнонаемных рабочих и заключенных Ухтижемлага завод был восстановлен и пущен в эксплуатацию [11]. Де-юре единственным поселком городского типа в Коми до 1938 г. был Нювчим Сыктывдинского района, получивший этот статус 23 сентября 1929 г.

Рассматривая коррекцию данных переписи 1926 г., особенно в отношении городского населения, необходимо учитывать политические аспекты истории того периода. В условиях форсированной индустриализации в официальной советской пропаганде рост городского населения расценивался как одно из главных подтверждений успехов СССР в области индустриализации. Поэтому в погоне за завышенной цифрой городского населения перед каждой переписью в масштабе всей страны проводилась кампания по пересмотру административного статуса населенных пунктов и превращению их в города и городские (рабочие) поселки. Так, перед переписью 1937 г. помимо Усть-Цильмы предлагалось перевести в разряд городских поселений пос. Чибью Ижемского района, с. Усть-Усу Печорского окру-

Таблица 3

Итоги Всесоюзной переписи населения 1926 г. по Коми АО (пересчет 1938 г. в границах административных районов), чел.

Table 3

The results of the all-Union census of 1926 on the Komi Autonomous region (recalculation of 1938 within the boundaries of the administrative districts), people

Административные районы	Городское население			Сельское население			Все население		
	муж.	жен.	всего	муж.	жен.	всего	муж.	жен.	всего
г. Сыктывкар	2510	2558	5068	2201	2444	4645	4711	5002	9713
Районы:									
Ижемский	–	–	–	10382	12161	22543	10382	12161	22543
Летский	–	–	–	5149	5781	10930	5149	5781	10930
Прилузский	–	–	–	7910	8833	16743	7910	8833	16743
Сторожевский	–	–	–	6433	8566	14999	6433	8566	14999
Сыктывдинский	344	371	715	14440	17221	31661	14784	17592	32376
Сысольский	472	510	982	9459	13585	23044	9931	14095	24026
Троицко-Печорский	–	–	–	1828	2315	4143	1828	2315	4143
Удорский	–	–	–	6102	7265	13367	6102	7265	13367
Усть-Вымский	–	–	–	12579	15252	27831	12579	15252	27831
Усть-Куломский	–	–	–	13456	15024	28480	13456	15024	28480
Усть-Усинский	–	–	–	3153	3587	6740	3153	3587	6740
Усть-Цилемский	1530	1734	3264	4651	5123	9774	6181	6857	13038
Все население	4856	5173	10029	97743	117157	214900	102599	122330	224929

Источник: НАРК. Ф.Р - 140. Оп. 2. Д. 991. Л. 81.

Source: the National archives of the Republic of Komi. F.R – 140. Op. 2. D. 991. L. 81.

га, с. Серегово Усть-Вымского района [12]. Однако проект не был реализован. Перепись 1937 г. зафиксировала наличие в Коми двух городских поселений – Сыктывкара и Нювчима. Позднее, уже при подготовке переписи 1939 г., статус городского поселка 26 октября 1938 г. получил Чибью, который с 1939 г. приобрел свое современное название – Ухта [13]. Решения о смене статуса Усть-Цильмы так и не было принято. Она и по сей день остается сельским поселением.

Как уже было отмечено, данные пересчета 1938 г. стали официально утвержденными итогами переписи 1926 г. и в дальнейшем публиковались в сравнительных таблицах Всесоюзных переписей населения. Но единообразия не было и нет, хотя разброс цифр и невелик. Так, в одних изданиях общая численность населения указывается 224,4 тыс. чел. [14], в других – 224,9 [15], в третьих – 225,0 [16], в четвертых – 225,6 тыс. [17]. Разные значения можно найти у одних и тех же авторов [18] и даже в одном издании [19]. Показатели по сельскому населению также варьируются в диапазоне от 214,4 до 215,6 тыс. чел., но чаще других называется цифра 214,9 тыс. [20]. Что касается городского населения, то тут практически все авторы и статистические издания единодушно сходятся на 10,0 тыс. чел.

Обращает на себя внимание еще одна цифра общей численности населения Коми АО в 1926 г. – 255,6 тыс. Она упоминается в препринте В.П.Подоплелова, В.В.Фаузера, Г.В.Загайновой, опубликованном в 1990 г. [21, с. 19]. Скорее всего, здесь имеет место опечатка, так как следующие далее сведения по городскому и сельскому населению суммарно составляют 225,6 тыс. Однако эта неточность повторилась в работе В.В.Фаузера [22, с. 27], а несколько позднее неверной информацией воспользовались другие авторы [23]. В последующем

ошибка, по всей видимости, была обнаружена и более не прослеживается.

Любопытно, что в ряде публикаций данные переписи 1926 г. отсутствуют вовсе. Очевидно, авторы и составители, обнаружив расхождения и не сумев объяснить их, просто сделали купюру и в таблицах за переписью 1920 г. сразу следует 1939 г. [24].

Резюмируя вышеизложенное, отметим, что перечисленные неточности оправдываются широкими хронологическими рамками исследований указанных авторов, в которых перепись 1926 г. рассматривается не самостоятельно, а лишь в контексте общего повествования. Как правило, более подробно (с указанием данных на момент переписи и в пересчетах), итоги переписи 1926 г. рассматриваются в работах, посвященных непосредственно этому историческому периоду, поскольку для таких исследований подобного рода нюансы имеют значение [25].

Имеющаяся в нашем распоряжении информация о численности населения Коми АО по переписи 1926 г. во всех ее редакциях представлена в табл. 4. Проанализировав источники, нами внесены поправки в данные пересчета 1938 г. по численности городского и сельского населения. После проведенной коррекции, а именно, исключения из состава городского населения 3,2 тыс. жителей с. Усть-Цильма и прибавления этой цифры к сельскому населению, получаем при общем населении Коми АО в 1926 г. в 224,9 тыс. чел., численность горожан равную 6,8 тыс., численность сельских жителей – 218,1 тыс. [26]. Потому что, если допустить, что число горожан, как в пересчете 1938 г. составляло 10 тыс. чел., то, чем можно объяснить тот факт, что по данным текущего статистического учета в начале 1927 г. оно стало 6,8 тыс., в 1928 г. – 7,1, в 1929 г. – 7,3 тыс. чел. [27]. В случае же принятия предлагаемой нами поправки динамический ряд делается вполне логичным.

Таблица 4

Оценка численности населения Коми АО по данным Всесоюзной переписи населения 1926 г. и последующих пересчетов, тыс. чел.

Table 4

Assessment of the population of the Komi Autonomous region, according to the all-Union census of 1926 and the subsequent recalculations, thousands of people

Показатели	Учено переписью населения 17 января 1926 г.	Пересчет 1929 г.	Пересчет 1938 г.	Пересчет 1938 г. (с коррекцией автора)
Все население Коми АО	207,3	226,4	224,9	224,9
Городское население	6,8	13,4	10,0	6,8
Сельское население	200,5	213,0	214,9	218,1

В заключение отметим, что даже если нам не удастся внести изменения в официально утвержденные, устоявшиеся и до сих пор используемые в редакции 1938 г. итоги переписи населения 1926 г. по Коми АО, то проведенным исследованием мы постарались внести максимальную ясность в этот весьма запутанный вопрос.

Литература и источники

1. Безносова Н.П. Всесоюзная перепись населения 1926 г. о численности и этническом составе населения Коми автономной области и численности коми-зырян в СССР. Сыктывкар, 1996. С. 116–124 (Тр. Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН. Вып. 61).
2. Сквозников В.Я., Жеребцов И.Л., Фаузер В.В. Население Республики Коми: прошлое, настоящее, будущее (о чем рассказывают переписи). Сыктывкар, 2001. 204 с.; Безносова Н.П. Естественное движение населения Республики Коми в 1926–1940 гг. // Этнодемографические и этнокультурные процессы на крайнем Севере Евразии: Сб. научных трудов / Отв. редактор и составитель И.Л. Жеребцов. Сыктывкар, 2004. С. 111–125; Жеребцов И.Л., Игнатова Н.М., Безносова Н.П. От первобытных стоянок – к городам. Очерки заселения Республики Коми с древнейших времен до конца XX века. Сыктывкар, 2014. 296 с.
3. Всесоюзная перепись населения 1926 г.: Северный район: Архангельская, Вологодская, Северодвинская губернии, Коми (Зырянская) автономная область. Отд. I: народность, родной язык, возраст, грамотность. М.: Изд-во ЦСУ СССР, 1928.
4. Итоги Всесоюзной переписи населения 1926 г.: население по возрасту, полу, народности и грамотности Автономной области Коми. Усть-Сысольск, 1928. 190 с.
5. Жеребцов И.Л., Безносова Н.П. Формирование внешних административных границ Коми автономии в XX веке: Материалы к Науч-

ным чтением памяти академика Ю.А.Полякова «Население России: историко-демографическое измерение» (Краснодар, 23–25 сентября 2014 г.). Сыктывкар, 2014. 40 с. (Материалы к научным конференциям. Вып. 33).

6. Национальный архив Республики Коми (НАРК). Ф. Р-140. Оп. 2. Д. 991. Л. 34–34 об.
7. Коми область. Стат. справочник. Сыктывкар: Коми обл. стат. отдел, 1929. С. 7.
8. Материалы по статистике населения, народного просвещения и жилищного строительства Северного края. Архангельск, 1930. С. 5.
9. Список населенных мест Коми области. Сыктывкар, 1930. С. 4.
10. НАРК. Ф. Р-140. Оп. 2. Д. 991. Л. 17-21.
11. Там же. Ф. Р-642. Оп.1. Д. 279. Л. 1-2.
12. Там же. Ф. Р-140. Оп. 2. Д. 267. Л. 59.
13. Безносова Н.П. Развитие сети городских поселений Республики Коми в 1926–1959 гг. // Индустриализация европейского Северо-Востока России: предпосылки, способ осуществления и влияние на социально-экономическое, политическое, этнодемографическое и культурное развитие региона. Сыктывкар, 2013. С. 95–105. (Тр. Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН. Вып. 72).
14. Коми АССР за 40 лет: Стат. сб. Сыктывкар, 1961. С.28.
15. Всесоюзная перепись населения 1939 г.: Основные итоги. РСФСР. СПб., 1999. С. 26.
16. Коми АССР за 60 лет: Стат. сб. Сыктывкар, 1981. С.4.; Статистический ежегодник Республики Коми: Стат. сб. Сыктывкар, 2007. 418 с. Жеребцов И.Л., Рожкин Е.Н., Фаузер В.В. Демографическая ситуация в Республике Коми // Историческая демография. 2009. № 2(4). С. 82–93.
17. Коми АССР за 50 лет: Стат. сб. Сыктывкар, 1971. С.10; Социально-демографическая характеристика населения Коми АССР: Стат. сб. Сыктывкар, 1990. С.7; Коми му лыд-пастысын. Коми земля в цифрах. К IV съезду коми народа. Сыктывкар, 1995. С. 8; Жеребцов И.Л., Фаузер В.В. Этнодемографические процессы в Коми в XX–начале XXI века // Историческая демография. 2008. № 1(1). С. 77–85.
18. Обедков А.П. Поселки городского типа Республики Коми. Социально-экономико-географический справочник. Сыктывкар, 1999. С. 69; Обедков А.П. Города Коми АССР: история, география, экономика: Учебное пособие. Сыктывкар, 2000. С. 65; Фаузер В.В., Рожкин Е.Н., Загайнова Г.В. Республика Коми в XX веке: демография, расселение, миграция. Сыктывкар, 2001. С. 9–10.
19. Республика Коми к 80-летию государственности (1921–2001 гг.): Стат. сб. Сыктывкар, 2001. С. 35, 38.
20. Жеребцов И.Л., Фаузер В.В., Рожкин Е.Н. Сельское население Коми в середине XIX–XX веке: расселение, состав, численность. Сыктывкар, 2005. С. 41; Якоб В.В. Кресть-

янтство Коми автономной области в период НЭПа, индустриализации, коллективизации (1920–1930-е гг.). Екатеринбург, 2012. С. 54.

21. Подоплелов В.Л., Фаузер В.В., Загайнова Г.В. Население Коми АССР. Сыктывкар, 1990. 20 с. (Сер. препринтов «Научные доклады» / Коми науч. центр УрО РАН. Вып. 231).
22. Фаузер В.В. Влияние миграции на численность и состав населения Республики Коми. Сыктывкар, 1992. 32 с. (Сер. препринтов «Научные доклады» / Коми науч. центр УрО РАН. Вып. 293).
23. Жеребцов И.Л., Савельева Э.А. История Республики Коми. Сыктывкар, 1996. С. 207.
24. Сюткин А.Ф., Чукичев М.П. Коми АССР. Краткий справочник. Изд. 2-е. Сыктывкар, 1966. С. 10; Сюткин А.Ф., Чистяков В.И. Республика Коми. Сыктывкар, 1979. С. 12; Коми АССР 70 лет: Стат. сб. Сыктывкар, 1991.
25. Жеребцов И.Л., Дмитриков М.П. Коми автономная область в 1920-е гг. // Атлас Республики Коми. М., 2001. С.552; Жеребцов И.Л. Административно-территориальные и демографические изменения в Коми крае в 20–30-е гг. XX в. // История Коми с древнейших времен и до современности. Т.2. Сыктывкар, 2011. С. 264–271; Нисковский А.А. Демографические процессы в Коми крае в 1920–1950-е гг. // Историческая демография. 2013, № 2(12). С. 45–48; Таскаев А.М. Особенности уровня грамотности населения Коми автономной области по полу и возрасту по материалам Всесоюзной переписи населения 1926 года // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2016. №4(28). С. 125–134.
26. Рассчитано по: НАРК. Ф. Р-140. Оп. 2. Д. 991. Л. 81.
27. НАРК. Ф. Р-140. Оп. 2. Д. 256. Л. 1; Д. 257. Л. 1; Д. 258. Л. 1.

References

1. Beznosova N. P. Vsoyuznaya perepis' naseleniya 1926 g. o chislennosti i etnicheskom sostave naseleniya Komi avtonomnoi oblasti i chilenosti komi-zyryan v SSSR [All-Union population census of 1926 on the number and ethnic structure of the population of the Komi autonomous region and number of Komi-Zyryans in the USSR] // Syktyvkar, 1996. P. 116–124 (Proc. of Inst. of Lang., Liter. and History, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. Issue 61).
2. Skvoznikov V.Ya., Zhrebtsov I.L., Fauzer V.V. Naselenie Respubliki Komi: proshloe, natoyashee, budushee (o chem. Rasskazyvayut perepisi) [Population of the Komi Republic: past, present, future (what censuses tell us about)]. Syktyvkar, 2001. 204 p.; Beznosova N.P. Estestvennoe dvizhenie naseleniya Respubliki Komi s 1926-1940 gg. [The natural movement of the population of the Komi Republic in 1926-1940] // Ethnodemographic and ethnocultural processes in the Far North of Eurasia: Collection of sci. works / Ed. I.L.Zhe-
- rebtsov. Syktyvkar, 2004. P. 111-125; Zhrebtsov I.L., Ignatova N.M., Beznosova N.P. Ot pervobytnykh stoyanok – k gorodam. Ocherki zaseleniya Respubliki Komi s drevneishikh vremen do konca XX veka [From primitive sites – to towns. Sketches of settling of the Komi Republic since the most ancient times until the end of the XX century]. Syktyvkar, 2014. 296 p.
3. Vsesoyuznaya perepis' naseleniya 1926g.: Severnii raion: Arkhangel'skaya, Vologodskaya, Severodvinskaya gubernii, Komi (Zyryanskaya) avtonomnaya oblast' [All-Union population census of 1926: Northern region: Arkhangel'sk, Vologda, Severodvinsk provinces, Komi (Zyryan) Autonomous region. Section I: nationality, native language, age, literacy]. Moscow: TsSU USSR Publ., 1928.
4. Itogi Vsesoyuznoi perepisi naseleniya 1926g.: naselenie po vozrastu, polu, narodnosti i gramotnosti Avtonomnoi oblasti Komi [Results of the All-Union population census of 1926: the population on age, sex, nationality and literacy of the Komi Autonomous region]. Ust-Sysolsk, 1928. 190 p.
5. Zhrebtsov I.L., Beznosova N.P. Formirovanie vneshnikh administrativnykh granits Komi avtonomii v XX veke [Formation of external administrative borders of the Komi Autonomy in the XX century]: Materials to sci. readings in memory of academician Yu.A.Polyakov "Population of Russia: historical and demographic dimension" (Krasnodar, September 23-25, 1914). Syktyvkar, 2014. 40 p. (Materials for sci. conf. Issue 33).
6. Nacionalny arkhiv Respubliki Komi [National Archive of the Komi Republic] (NARK). F. R-140. Op. 2. D. 991. L. 34-34 ob.
7. Komi oblast'. Stat. spravochnik [Komi Region. Statistics reference book]. Syktyvkar: Komi region statistics dept., 1929. P. 7.
8. Materialy po statistike naseleniya, narodnogo prosvescheniya i zhilishchnogo stroitelstva Severnogo kraya [Statistics materials on the population, public education and housing construction of the Northern region]. Arkhangel'sk, 1930. P. 5.
9. Spisok naselennykh mest Komi oblasti [The list of the inhabited places of the Komi region]. Syktyvkar, 1930. P. 4.
10. NARK. F. R-140. Op. 2. 991. L. 17-21.
11. Ibid. F. R-642. Op.1. 279. L. 1-2.
12. Ibid. F. R-140. Op. 2. 267. L. 59.
13. Beznosova N.P. Razvitie seti gorodskikh poselenii Respubliki Komi v 1926-1959 gg. // Industrializatsiya evropeiskogo Severo-Vostoka Rossii: predposylki, sposob osuschestvleniya i vliyanie na socialno-ekonomicheskoe, politicheskoe, etnodemograficheskoe i kulturnoe razvitie regiona [Development of network of urban settlements of the Komi Republic in 1926-1959 // Industrialization of the European northeast of Russia: prerequisites, way of implementation and influence on social and economic, political, ethnodemographic and cultural development of the region. Syktyvkar,

2013. P. 95-105. (Proc. of Inst. of Language, Liter. and History. Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. Issue 72).
14. *Komi ASSR za 40 let [The Komi ASSR for 40 years]*. Stat. coll. Syktyvkar, 1961. P. 28.
15. *Vsesoyuznaya perepis' naseleniya 1939 g.: Osnovnie itogi [All-Union population census of 1939: Main results. RSFSR]*. St.Petersburg, 1999. P. 26.
16. *Komi ASSR za 60let [The Komi ASSR for 60 years]*. Stat. coll. Syktyvkar, 1981. P. 4.; Statistical year-book of the Komi Republic. Stat. coll. Syktyvkar, 2007. 418 p. Zherebtsov I.L., Rozhkin E.N., Fauzer V.V. Demograficheskaya situatsiya v Respublike Komi [Demographic situation in the Komi Republic] // *Historical demography J.* 2009. No.2 (4). P. 82-93.
17. *Komi ASSR za 50 let [The Komi ASSR for 50 years]*. Stat. coll. Syktyvkar, 1971. P. 10; Socialno-demograficheskaya kharakteristika naseleniya Komi ASSR [Social and demographic characteristics of the population of the Komi ASSR]. Stat. collection. Syktyvkar, 1990. P. 7; Komi zemlya v tsifrakh. K IV s'ezdu komi naroda [The land of Komi in figures. To the IV congress of the Komi people]. Syktyvkar, 1995. P. 8; Zherebtsov I.L., Fauzer V.V. Etnodemograficheskie process v Komi v XX - nachale XXI veka [Ethnodemographic processes in Komi in XX - beginning of XXI century] // *Historical demography J.* 2008. No. 1(1). P. 77-85.
18. *Obedkov A.P. Poselki gorodskogo tipa Respubliki Komi. Socialno-ekonomgeograficheskii spravochnik [Urban settlements of the Komi Republic. Social economy-geogr. reference book]*. Syktyvkar, 1999. P. 69; Obedkov A.P. Goroda Komi ASSR: istoriya, geografiya, ekonomika [Towns of the Komi ASSR: history, geography, economy]. Syktyvkar, 2000. P. 65; Fauzer V.V., Rozhkin E.N., Zagainova G.V. Respublika Komi v XX veke: demografiya, rasselenie, migratsiya [The Komi Republic in the XX century: demography, resettlement, migration]. Syktyvkar, 2001. P. 9-10.
19. *Respublika Komi k 80-letiyu gosudarstvennosti (1921-2001gg.) [The Komi Republic to the 80th anniversary of statehood (1921-2001)]*. Stat. coll. Syktyvkar, 2001. P. 35, 38.
20. *Zherebtsov I.L., Fauzer V.V., Rozhkin E.N. Selskoe naselenie Komi v seredine XIX - XX veke: rasselenie, sostav, chislennost' [The rural population of Komi in the middle of XIX - XX century: settling, composition, number]*. Syktyvkar, 2005. P. 41; Yakob V.V. Krestyanstvo Komi avtonomnoi oblasti v period NEPa, industrializatsii, kollektivizatsii (1920-1930-e gg.) [The peasantry of the Komi autonomous region in the period of the New Economic Policy, industrialization, collectivization (the 1920-1930s)]. Ekaterinburg, 2012. P. 54.
21. *Podoplelov V.P., Fauzer V.V., Zagainova G.V. Naselenie Komi ASSR [Population of the Komi ASSR]*. Syktyvkar, 1990. 20 p. (Series of pre-prints "Scientific reports" / Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. Issue 231).
22. *Fauzer V.V. Vliyanie migratsii na chislennost i sostav naseleniya Respubliki Komi [Influence of migration on the number and composition of the population of the Komi Republic]*. Syktyvkar, 1992. 32 p. (Series of pre-prints "Scientific reports" / Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. Issue 293).
23. *Zherebtsov I.L., Savelyeva E.A. Istoriya Respubliki Komi [History of the Komi Republic]*. Syktyvkar, 1996. P. 207.
24. *Syutkin A.F., Chukichev M.P. Komi ASSR [The Komi ASSR]*. Short reference book. 2nd edition. Syktyvkar, 1966. P. 10; Syutkin A.F., Chistyakov V.I. Respublika Komi [The Komi Republic]. Syktyvkar, 1979. P. 12; Komi ASSR 70 let [The Komi ASSR is 70]. Stat. coll. Syktyvkar, 1991. P. 7.
25. *Zherebtsov I.L., Dmitrikov M.P. Komi avtonomnaya oblast v 1920-e gg. // Atlas Respubliki Komi [The Komi Autonomous region in the 1920s // Atlas of the Komi Republic]*. Moscow, 2001. 552 p.; Zherebtsov I.L. Administrativno-territorialnye i demograficheskie izmeneniya v Komi krae v 20-30 gg. XX v. // *Istoriya Komi s drevneishikh vremen do sovremennosti [Administrative-territorial and demographic changes in the Komi region in the 1920-1930s of XX century // The history of Komi since the most ancient times to the present]*. Vol.2. Syktyvkar, 2011. P. 264-271; Niskovsky A. A. Demograficheskie process v Komi krae v 1920-1950-e gg [Demographic processes in the Komi region in the 1920-1950s] // *Historical demography J.* 2013. No. 2(12). P. 45-48; Taskaev A. M. Osobennosti urovnya gramotnosti naseleniya Komi avtonomnoi oblasti po polu i vizrastu po materialam Vsesoyuznoi perepisi naseleniya 1926 goda [Features of level of literacy of the population of the Komi Autonomous region by sex and age on materials of the All-Union population census of 1926] // *Proc. of Komi Sci. Centre.* 2016. No. 4(28). P. 125-134.
26. *Calculated by: NARK. F. R. 140. Op. 2. 991. L. 81.*
27. *NARK. F. R. 140. Op. 2. 256. L. 1; 257. L. 1; 258. L. 1.*

УДК 930.2:61:314(=511.132)(470.13)

ЭТНОДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ СЕВЕРНЫХ ИЖЕМСКИХ КОМИ В РЕТРОСПЕКТИВЕ (XVIII–НАЧАЛО XX В.)

Н.А. ЧЕРМНЫХ

Отдел сравнительной кардиологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
chernad@mail.ru

В статье приведена ретроспективная оценка здоровья населения локальной этнической группы ижемских коми в Печорском крае, составленная на основании статистических данных, архивных материалов метрических книг церковных приходов Архангельской епархии. Для характеристики общественного здоровья населения в исторический период формирования группы (1820–1918 гг.) использованы демографические показатели воспроизводства населения, продолжительности жизни, рождаемости, смертности и естественного прироста. Прогрессивное развитие этноса, характеризующееся динамичностью народонаселения за счет естественного прироста и высокой рождаемости, свидетельствовало об успешной адаптации поселенцев к северным суровым условиям жизни.

Ключевые слова: Печорский край, ижемские коми, общественное здоровье, этнодемография, ретроспективный анализ, оленеводство

N.A. CHERMNYKH. ETHNODEMOGRAPHIC ASSESSMENT OF PUBLIC HEALTH OF THE NORTHERN IZHMA KOMI IN RETROSPECTIVE REVIEW (XVIII-BEGINNING OF XX CENTURY)

The retrospective assessment of the health of several generations of ethnic groups of the Izhma Komi is given. For this purpose, the analysis of the statistics of the census of the population of the Pechora region in the historical period of the formation of ethnic community and demographic situation on the basis of archival data of the 12 parishes of the Arkhangelsk diocese is made. In addition, we used the published materials of researchers of the Russian North. The dynamics of population reproduction over a hundred years, demographics of births, deaths, natural increase, marriages, the age of the deceased, the cause of death is given. Mixing of the gene pool of the three components (Komi, Russians, Nenets) of an ethnic group suggests a hereditary nature of the characteristics of physical development of the Izhma Komi and the quality of public health. Progressive development of the ethnic group, characterized by the dynamics of the population due to natural increase and high birth-rate, testified on the successful adaptation of settlers to the new harsh conditions of life. It is established that public health of the Izhma Komi was positively characterized by the stability of dynamic processes and was the consequence of effective economic development of natural resources of the tundra due to the specifics of the successful development of large-herd reindeer breeding in Izhma. The peculiarity of human adaptation to the North was in close correlation of the life rhythms of human organism with the cyclical nature of natural phenomena. For the first time the primary role of religion as an ethno-cultural unifying factor in the formation of the ethnic group of the Komi-Izhma people is shown. The Church took upon itself the task of development of education and spiritual education of the settlers, which was a necessary condition of the progressive development of a healthy ethnic community.

Keywords: the Pechora region, the Izhma Komi, ethnic demography, health, retrospective review, reindeer breeding

*Грядущее нельзя предвидеть, не поняв его
развития в прошлом, которое через настоящее
неразрывно связано с будущим.*

С.П. Капица [1]

Введение

Жизнь людей на Земле, формирование в прошлом этнических сообществ в различных при-

родно-климатических зонах основаны на реализации психофизиологических адаптационных возможностей человека, что является предметом исследований экологической физиологии. На V съезде физиологов СНГ в 2016 г. акад. Ю.В. Наточин [2] отметил, что на смену дифференциации наук в физиологии идет время их консолидации, время интегративного подхода к пониманию самой сути явлений

жизни на уровне целостного организма. Интегративный подход наук необходим и в познании механизмов социобиологических адаптаций на уровне популяции к многофакторным воздействиям среды обитания для раскрытия и возможности сохранения потенциала здоровья и жизненных сил человека.

В истории человечества известны многочисленные добровольные миграционные потоки в поисках более благоприятных мест обитания. Однако успех оседлости при переселении всегда зависел от возможностей приспособления людей к новым природно-климатическим условиям среды и от потенциала биологических ресурсов, необходимых для жизни больших групп населения. Особый интерес исследователей вызывает освоение северных территорий, поскольку суровость климата этих регионов и ограниченность природных ресурсов требуют больших усилий и затрат энергии для создания комфортных условий жизни. Процесс адаптации к новым условиям можно охарактеризовать как формирование совокупности социально-биологических свойств и особенностей организма, необходимых для устойчивого существования и поддержания высокой дееспособности человека в конкретной экологической среде [3]. Решающее значение в адаптации приобретают индивидуальная устойчивость и резерв приспособительных возможностей человека. Чем выше морфофункциональный потенциал здорового организма, тем ниже цена адаптации, тем эффективнее происходит приспособление к среде обитания и сохранение здоровья и работоспособности человека. Предел возможностей человеческого организма при адаптации к еще новому ландшафту, нередко с экстремальными условиями жизни, оставляет много вопросов. Первое и простое объяснение успешного расселения на северных территориях – это хорошее физическое развитие и крепкое здоровье поселенцев. Только физически развитые, выносливые и сильные люди с высокой работоспособностью могли выполнять тяжелую физическую работу при переезде и обустройстве на новом месте.

Качество здоровья имеет более широкое понятие и представляет собой состояние устойчивого баланса между возможностями человека и постоянно меняющейся средой, что определяется количеством и мощностью адаптационного потенциала организма. Здоровье зависит от индивидуальных морфофизиологических особенностей организма и от адаптивных способностей человека противостоять внешним и внутренним воздействиям. Кроме того, в понятие здоровья входят психологические особенности личности – стремление к самосохранению, саморазвитию и осуществлению своих биологических и социальных функций. Динамические стереотипы поведения, задатки способностей связаны с наследственностью и обеспечивают жизнедеятельность человека в обществе. Основой здоровья человека выступают его духовная и социальная составляющие, от которых зависят материальные результаты развития культуры, экономический и социальный прогресс общества. По мнению В.И. Вернадского, «энергия человеческой культуры, связанная с жизнедеятельностью человеческих сообществ,

по мощности далеко оставляет за собой обычную биохимическую энергию живого вещества планеты». Из чего следует, что самым мощным энергетическим источником в биосфере является человеческое мышление [4].

Для оценки общественного здоровья отдельных групп населения в настоящее время используются демографические, медико-статистические данные, а также антропометрические, генетические, иммунологические показатели людей, составляющих единую человеческую общность. Статистические данные для отдельных этнических групп, наравне с демографической ситуацией, являются интегральной оценкой здоровья, отражающей благополучие или неблагополучие популяции [5].

Проблемам северной экофизиологии, изучению психофизиологических механизмов адаптации человека посвящено большое количество исследований. Однако комфортные условия жизни, созданные современными поколениями и ограждающие людей от многофакторного воздействия суровой северной природы, ограничивают познание диапазона, пределов человеческих возможностей и потенциала адаптивных сил его организма, которые позволили несколько столетий назад успешно обустроиться и освоить экстремальные условия северных земель. Исследование прошлого жизни людей важно и интересно в его нынешних проявлениях, оно помогает прогнозировать будущее. Раскрытие таких понятий, как «здоровье», «жизнь», «долговечность», всегда волновало умы исследователей. Еще Леонардо да Винчи (XV в.) говорил: *«Надо понять, что такое жизнь, что такое здоровье, и как равновесие, согласие стихий его поддерживают, а их раздор его разрушает и губит»*.

Методика

Ретроспективное исследование общественного здоровья нескольких поколений этноареальной группы ижемских коми основано на анализе статистических данных, динамики демографических процессов в популяции. Для этой цели использованы архивные документы метрических книг церковных приходов Архангельской епархии за период с 1830 по 1920 гг., а также опубликованные дневниковые материалы путешественников-исследователей Печорского края. В статью включены статистические данные о динамике населения ижемских коми в 27 поселениях, входящих в состав 12 православных приходов. Кроме того, приведены данные о динамике естественного прироста населения за столетний период, демографические данные рождаемости, продолжительности жизни, смертности, о заключенных браках, возрасте умерших, причинах смерти, указанные в записях приходских священников. Эти материалы в интегральном виде отражают состояние здоровья прошлых поколений этнической группы ижемских коми. Архивы церквей и приходов содержат ценнейшую информацию об истории заселения северных территорий. «Краткое историческое описание приходов и церквей Архангельской епархии» [6, 7] и сообщение епископа Макария в книге «Христианство в пределах Архан-

гельской епархии» [8] являются летописью Печорского края, из которой следует, что церковь играла объединяющую роль в процессе освоения человеком северных земель.

Результаты и обсуждение

Природная среда и динамика народонаселения в период формирования этнической группы северных коми. Природные условия Печорского края с его обширными тундрами и болотами, суровым и холодным климатом относились к зоне «рискованного» земледелия, однако обилие всякого рода морской и речной рыбы, пушных зверей привлекало переселенцев в эти края. Наличие богатой охотничье-промысловой фауны было источником благосостояния на первых этапах заселения новых земель. Хозяйственно-культурную основу развития края в этот период составило комплексное охотничье-рыболовное хозяйство. Чтобы не нарушать природные циклы воспроизводства потомства промысловой дичи, охотники пользовались Древним народным календарем коми, который создан на основании многовековых наблюдений прошлых поколений и регламентировал сроки охоты. Олень был объектом охоты и поставщиком всего необходимого для кочевого образа жизни (пищи, одежды, обуви, жилища) и связующим звеном между тундрой и обжитыми районами. Развитие оленеводства способствовало возобновлению природных ресурсов, что являлось одним из главных и обязательных условий жизни больших сообществ на заселяемых территориях. Оленеводство стало единственно возможной и незаменимой формой эксплуатации необъятных тундровых пространств, и не могло быть заменено никакой другой формой хозяйства с такой же успешностью для освоения и возобновления природных богатств тундры [9].

Своеобразие этнической истории формирования отдельных групп населения в Печорском крае заключалось в сравнительно более позднем периоде заселения северных земель, который относится к XVI–XVIII вв. [10, 11]. Миграционные процессы из других регионов были связаны не только с исчерпанием возможностей системы природопользования, но и с увеличением демографической емкости территории проживания народов. Начало формирования популяции ижемских коми приходится на конец XVI в. Заселение печорских земель шло разными миграционными потоками и представителями различных этнических групп. В результате особенностей хозяйственного освоения новых природных условий сложились три территориально-земляческие группы с особыми самоназваниями: «пустозеры» – аборигенное ненецкое население тундры; «устыцилёма» – русское население Усть-Цилемской волости (в XVIII в. центр Печорского старообрядчества); «ижемцы». Каждая из групп отличалась специфическими чертами материальной культуры, своим языком и антропометрическими характеристиками.

Суровые климатические условия и трудности в обустройстве жизни сыграли роль естественного отбора в среде переселенцев, что сопровождалось селекцией деятельных, физически и духовно сильных

людей, составивших генофонд будущих поколений северной этнической группы коми.

В течение XVI–XVII вв. сформировалось ядро самой северной этнографической группы коми-ижемцев, обладающих яркой хозяйственной и культурной бытовой спецификой [12, 13]. Сложившаяся народность коми-зырян, по определению Л.П. Лашука [10], – это особый тип этнической общности, обладающий единством языка, этнического самосознания, имени «изъватас», культурно-бытового уклада и этнической территории. Группа формировалась при наличии у переселенцев уже развитых форм хозяйства и ранее приобретенного в предыдущих поколениях опыта этнокультурного общения. В ижемской этнографической группе приняли участие три генетических компонента: коми, русский и ненецкий. Основой этой группы были зыряне-переселенцы из Сысольского края, с Вымской волости, из Удоры, которые «во времена Стефана Пермского уже были просвещены святым крещением». К ним присоединились русские семьи из Усть-Цилемской слободки и новгородцы, бежавшие на Ижму при Иване Грозном, и пришельцы из различных областей России. Имеются сведения и о поселившихся в Ижемской слободке оседлых семьях самоедов, принявших крещение. Таким образом, население этой территории, называемое «ижемские коми», включало в себя несколько разных генотипов. Поселение в Ижме выходцев с Удорской земли и поморских русских подтверждают антропологические исследования [14]. Вероятно, предки современных северо-западных и северных коми отличались преобладанием беломорского типа. С удорцами, вымичами и новгородцами, шедшими на восток по тем же путям, что и зыряне, беломорский расовый вариант распространялся по Нижней Печоре, и в настоящее время является преобладающим среди современных поколений ижемцев. Удаленность территории заселения способствовала заключению смешанных браков и исторически зафиксированной метисации ижемцев с русскими и перешедшими к оседлости ненцами. Ненецкий компонент в локальной группе коми появился в связи с восприятием зырянами опыта оленеводства в тундре и с установлением устойчивых взаимосвязей с аборигенным населением [15, 16]. С уверенностью можно утверждать, что метисация оказала большое влияние на генофонд и здоровье будущих поколений.

Динамика и прирост населения Печорского края являлись основными индикаторами здоровья поселенцев этнической общности и успешности освоения новых природных условий. В описании Ижемского прихода, составленном в 1880 г. священником Платоном Титовым, сказано, что Ижемская слободка основана пятью братьями Чупровыми (из новгородцев), переселившимися в 1572 г. из Усть-Цильмы. В течение нескольких лет после заселения они пользовались льготами, освобождающими от оплаты налогов. Экономическому развитию слободки способствовали «чрезкаменный путь от В.Устюга ... в Зауралье и Сибирь» и пушные торги с таможенным пунктом транзитной торговли в Ижме [11]. По Переписи 1638 г. в Ижемской слобод-

ке насчитывался 51 двор. Сведения о первых переселенцах неоднозначны, поскольку из-за суровости климата земледелие в этих краях было развито слабо, и люди нередко уезжали в поиске новых, более благоприятных мест жизни. В Переписной книге Пустозерского уезда за 1679 г. в слободке числилось 52 крестьянских тяглых двора, кроме дворов служителей причета и шести дворов нищих [17]. В список занесены 279 чел. мужского пола, а также хозяева покинутых дворов, которые не смогли адаптироваться к северному климату и трудностям первого этапа оседлости. Они умерли или «сошли от голоду» в Сибирь, Пермь Великую и другие места. Причиной тому были сложности в развитии охоты и рыболовства, а также несколько лет подряд неурожаи зерновых культур. Из переписи следует, что большую часть переселенцев (40,5%) составляло молодое поколение (от 2 до 16 лет). Многочисленными были семьи Филипповых, Каневых, Ануфриевых, которые образовали основу генетического фонда будущей этнической группы коми-ижемцев (рис. 1).

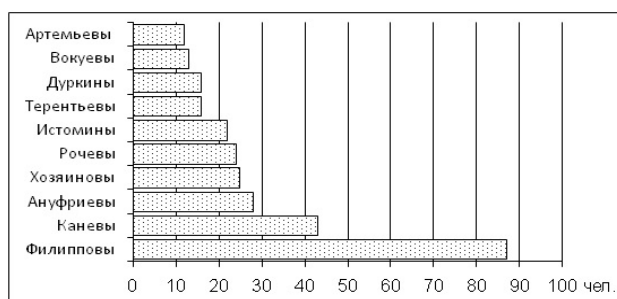


Рис. 1. Наиболее часто встречающиеся родовые фамилии среди поселенцев Ижемской слободки, 1679 г.
Fig. 1. Distribution of patrimonial surnames among population of the Izhma village, 1679.

Спустя почти столетие, в Генеральном свидетельстве Первой ревизии населения Пустозерского уезда Архангельской губ. (1719–1723 гг.) численность крестьянских дворов в Ижемской слободке увеличилась до 75, население составило 528 душ мужского пола [18]. Из возрастной и родовой структуры следует, что население в основном представляли молодые семьи. Почти одну треть мужской части населения в этом списке составляли мальчики, родившиеся в слободке и дожившие до девяти лет (рис. 2). Что свидетельствовало о высокой рождаемости в оседлой популяции ижемских аборигенов. Трудоспособная активная часть мужского населения в группе также многочисленна. Признаком успешности обустройства в благоприятной для мигрантов среде обитания является высокий процент в популяции мужчин старше 70 лет (6,4%).

В этот период намечается формирование родовых общин: предки Филипповых, Каневых, Рочевых уже числились в предыдущей Переписи 1679 г. В списке жителей слободки появились фамилии новых поселенцев (рис. 3).

По данным статистики, население обоего пола в 1727 г. в Ижемской волости составляло 1 060 чел., в 1771 г. – 2 060, в 1842 г. – 6 298 и в 1858 г. – 8 110 чел. По берегам р. Ижма в 1745–1763 гг. появились шесть селений: Сизябск, Мохча, Гам, Мошь-

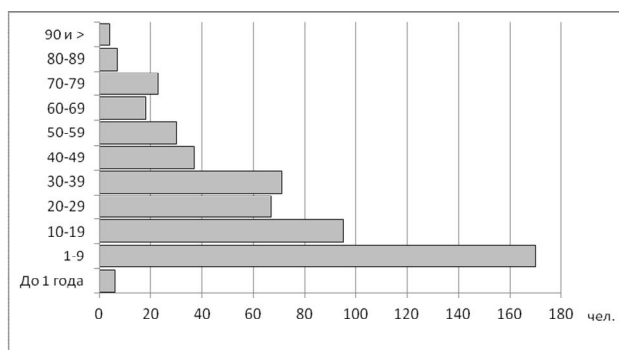


Рис. 2. Возрастная структура мужского населения Ижемской слободки, 1719–1723 гг.

Fig. 2. Age structure of male population of the Izhma village, 1719–1723.

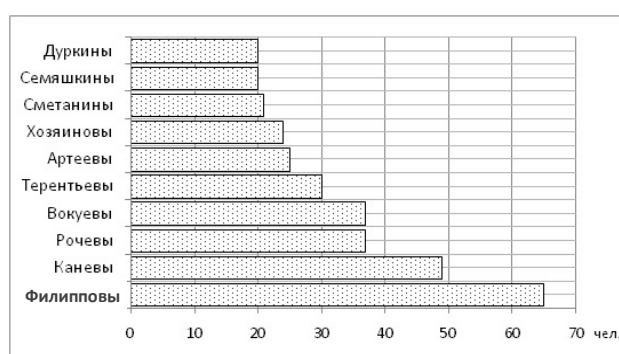


Рис. 3. Наиболее часто встречающиеся родовые фамилии среди поселенцев Ижемской слободки, 1719–1723 гг.

Fig. 3. Distribution of patrimonial surnames among population of the Izhma village, 1719–1723.

юга, Ласта и Злоба. К 1859 г. коми-ижемцы основали более 20 деревень и выселков. Позже на Печоре между устьями Ижмы и Кожвы возникли еще 13 поселений и в 1905–1917 гг. – девять поселений [15, 16]. В XIX в. ижемцы показали наиболее высокие темпы прироста населения: если в 1785 г. их насчитывалось не более 2 тыс., то спустя столетие – свыше 15 тыс. чел. [11]. Увеличение численности населения происходило за счет как миграционных потоков, так и высокого естественного прироста в поколениях поселенцев (таблица).

Оленеводство, как фактор формирования этнического сообщества. Природные ресурсы только определяют средства, способы природопользования и возможные перспективы экономического развития региона. В дальнейшем все зависело от человека, его возможностей, мудрости в познании и принятии законов новой природной среды обитания, от умения использовать опыт предыдущих поколений. Освоение коми-переселенцами северного ландшафта в первую очередь было связано с использованием опыта одомашнивания тундрового северного оленя – важнейшего природного богатства Севера. Основой быстрого и успешного заселения северных территорий, формирования этнического сообщества являлось введение нового типа хозяйствования – промышленного крупнотабун-

Динамика народонаселения в Ижемском уезде, 1782–1917 гг.
Population dynamics in the Izhma District, 1782–1917.

Населенный пункт	Год основания*	Годы, численность населения												
		1782	1795	1816	1850	1859	1892	1894	1897	1901	1905	1908	1915	1917
Ижма	1567–1576	—**	—	—	—	2239	2343	2190	2166	2668	2746	2957	3028	3023
Мохча	1745–1763	363	479	724	1419	1706	2514	2493	2241	2365	2574	3000	2956	2916
Сизябск	1745–1763	464	606	832	1878	2154	1720	1806	2120	1910	2406	2512	2911	2793
Мошьюга	1745–1763	67	92	123	262	292	472	490	528	531	691	722	839	848
Ласта	1745–1763	76	95	159	401	413	—	534	574	—	—	—	—	—
Щельяюр	1754	50	133	154	490	—	776	827	732	791	917	1038	1091	1110
Краснобор	1763–1765	85	121	179	689	823	696	729	683	678	893	945	1097	1103
Дибож	1763–1769	18	37	54	164	—	—	1282	349	—	478	—	—	—
Дюр	1763–1772	18	42	64	273	283	484	516	549	495	680	686	844	826
Кычкарь	1777	35	55	81	327	387	671	689	796	—	897	792	—	1076
Няшабож	1846	—	—	—	—	69	—	536	551	—	642	632	809	841
Бакур	до 1859	—	—	—	—	99	789	794	834	848	925	1198	1281	1175

Примечание: * – данные И.Л. Жеребцова [15]; ** – нет сведений о численности населения.

Note: * – data presented by I.L.Zherebtsov [15]; ** – no information of population number.

ного оленеводства, сочетающего кочевой и частично оседлый способы [9]. Ижемские оленеводы становились хозяевами больших территорий европейской тундры. «Матушка тундра, кормилица наша», – так ижемцы называли свой главный источник благосостояния, благополучия и надежды на будущее (Филиппов, 1888) [19]. Прогрессивную динамику численности поголовья одомашненных оленей можно проследить на примере оленеводства Мохченской волости (рис. 4).

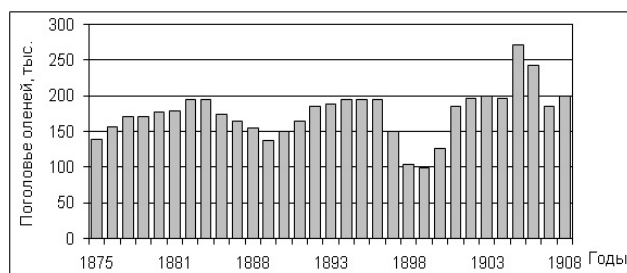


Рис. 4. Динамика поголовья одомашненных оленей, принадлежащих оленеводам Мохченской волости (по данным А.И. Бабушкина [9]).

Fig.4. Dynamics of the number of domesticated reindeer of the Mokhcha volost (according to A.I.Babushkin [9]).

В 1914 г. в Большеземельской тундре насчитывалось более 303 тыс. одомашненных оленей. Организация выпаса многочисленных стад представляла большие сложности. Серьезной опасностью для оленеводства была эпизоотия сибирской язвы, во время которой могла погибнуть почти половина поголовья стада (рис. 4). В структуре коми-ижемского оленеводства в начале XX в. были три составляющие группы: кочующие в тундре олене-

воды – 527 семей; оседлые собственники, сами не занимающиеся оленеводством, пользующиеся наемным трудом пастухов-кочевников – 634 чел., и 169 оленеводов, имеющих небольшие стада своих оленей [9]. В каждой из этих групп именно кочующие оленеводы выполняли основную задачу воспроизводства биологического ресурса тундры – сохранение и преумножение поголовья оленей, обеспечение нагула животных и получение высокого качества продукции. Интенсивное развитие крупнотабунного оленеводства привело к увеличению в семейном общественном строе коми-ижемцев больших неразделенных семей, в которых существовало разделение труда. Часть членов семьи представляли в тундре кочевые домохозяйства, другими членами в поселениях были организованы мастерские по изготовлению замши, а опытные в торговых делах занимались реализацией оленеводческой продукции [20]. Это позволило содержать большие стада оленей, не прибегая к наемному труду пастухов, и одной семьей обеспечивать весь цикл оленеводческого хозяйства.

Успехи в развитии оленеводства – основной отрасли хозяйственного освоения тундры, – прежде всего, зависели от самоотверженного, тяжелого труда кочевников. Они обеспечивали круглогодичный и круглосуточный выпас оленей, выбор маршрутов кочевья с летних на зимние пастбища и обратно, совершая передвижение по тундре длиной в сотни километров в условиях влияния многофакторного сочетания капризов суровой северной погоды. Кочевой образ жизни, связанный с преодолением многих трудностей, представлял собой наиболее серьезное и тяжелое испытание для всей оленеводческой семьи и требовал больших затрат энергии адаптации для поддержания не только физических, но и моральных сил. Их жизнь целиком

подчинена годовичному циклу развития биосферы в экосистеме тундры, сезонной периодике погодных факторов и специфике фотопериодики. Человек становился неотъемлемой частью биосферы во время круглогодичных пастбищных маршрутов, что позволяло совершенствовать организацию выпаса на основании знания законов природы и биологии животных. Биоритмы физиологических функций оленя, его репродуктивного цикла, обусловили определенное, выработанное годами направление сезонных маршрутов к наиболее благоприятным местам для потомства во время отела. Строгая сезонная детерминированность стадий репродуктивного цикла северного оленя (гон, беременность, отел, лактация) связаны с необходимым распределением и оптимальным обеспечением энергией на развитие плода и поддержание механизмов теплообмена организма животного со средой при экстремальных погодных условиях [21].

Одно из важнейших качеств здоровья – это способность человека к саморазвитию и самосовершенствованию, что в любой профессии оценивалось по результатам его деятельности. Успешное сохранение поголовья стада, молодняка, хорошие нагулы животных за летний период являлись гордостью для пастухов и стимулом в преодолении трудностей профессии. Экстремальные условия жизни кочевников-оленьеводов в тундре раскрывали резервы адаптационных возможностей, способностей человека, формировали его профессиональный опыт и характер личности.

Особый интерес для оценки здоровья кочевого населения тундры представляют материалы первой Всеобщей переписи населения Большеземельской тундры 1897 г. В половозрастной структуре кочующих оленеводов наиболее многочисленными группами были дети до девяти лет (20,5%), прошедшие «спартанское воспитание в тундре», и молодое поколение до 19 лет (21,4%), приобретающее опыт оленеводства (рис. 5). Основная рабочая сила сосредоточена в возрастных группах от

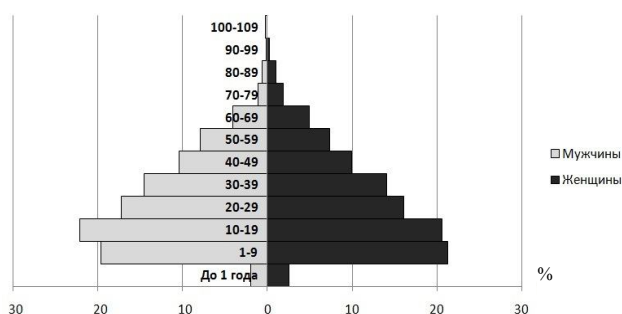


Рис. 5. Половозрастная структура (%) кочевого населения Большеземельской тундры, 1897 г.
Fig. 5. Age and sex structure (%) of the nomadic population of the Bolshezemelskaya tundra, 1897.

20 до 59 лет. Все группы характеризовались равнозначным гендерным распределением, что имеет большое значение для создания семей в популяциях. В составе кочующих в тундре семей были представители старшего поколения оленеводов в возрасте 70–109 лет. Структура населения являлась

положительным индикатором в оценке их общественного здоровья. Кочевников можно характеризовать как гармонично, естественно развивающуюся популяцию, хорошо адаптированную к природной среде.

В развитии экономики края значительную долю составляла переработка оленьей продукции: производство крупной и телячьей замши, заготовка оленьей шерсти в кустарных кожевенных мастерских, где ежегодно в 1903–1908 гг. работали до 300 чел. Выход на zahraniчные рынки увеличил доход от продажи замши до 1 108 772,45 руб. [9]. Экономическим центром края являлось большое и богатое село Ижма, где в начале XX в. были сосредоточены все капиталы Печорского края, почти вся промышленность, торговля, оленеводство и осуществлялись коммерческие сделки [22]. По описанию путешественников, исследователей Печорского края, ижемцы характеризовались, как «народ коммерческий, к ведению всякого рода торговых операций имеющий прирожденную способность. Они отличались самостоятельностью, сметливостью, предприимчивостью, независимостью и большим достоинством. Народ прогрессивного склада ума, энергичный, инициативный, несомненно, способный к восприятию культуры и имеющий все данные рассчитывать на лучшее будущее» [23].

Поражает мобильность, активная жизненная позиция коми-ижмцев, деловитость и уверенность в успешном завершении своих начинаний. Нередко молодые семьи переезжали с уже обжитых мест на неосвоенные земли. Инициатива ижемцев не ограничилась освоением низовьев и верховьев рек Ижмы и Печоры, они продолжили заселять новые природные ландшафты. Несколько семей оленеводов, используя свой опыт успешного оленеводства в Большеземельской тундре, предприняли успешную попытку продвижения на запад в Мурманское Приполярье [24]. Причинами тому послужили истощение ягельников на оленьих пастбищах в результате увеличения поголовья оленьих стад, а также угроза потери поголовья оленей от периодических вспышек эпизоотий сибирской язвы из-за зараженности почвы, и, кроме того, возникающий вопрос о межхозяйственных землях между ненечками и коми оленеводами. Несколько семей оленеводов с тяжело нагруженными обозами в сопровождении многочисленных стад одомашненных оленей осуществили рискованное предприятие. По побережью Белого моря они двинулись к Кандакшскому проливу и дальше по еще неокрепшему льду на Кольский полуостров. Ландшафт этого района с горными тундрами отличался от ранее освоенных равнинных тундр, где был приобретен опыт и успешное развитие крупнотабунного оленеводства. На Кольском полуострове группа коми-переселенцев в 1897 г. обосновалась в Ловозере, и уже в 1915 г. численность населения составила 493 чел. Известно, что до настоящего времени они сохранили свою традиционную духовную и материальную этнокультуру, связанную со спецификой природопользования [24, 25]. Трудно не согласиться с утверждением Л.Н. Гумилева [26]: «каждый этнос устанавливает свое-

образное отношение с природной средой, ландшафтной сферой своего ареала, и таким образом участвует в прогрессивном общественном развитии, поддерживая тесный контакт с природой».

Роль христианства в заселении северных территорий и формировании этнических групп. Духовный поиск и желание познать суть жизни свойственны каждому человеку. Религия через церковь давала ответы на возникающие вопросы, успокоение, утешение, надежду, духовное воспитание. Все основополагающие события в жизни человека и общества организованы и регламентированы канонами православной церкви. Некоторые исследователи отмечают, что роль религии как этнокультурного объединяющего фактора в Печорском крае была самоочевидна. Ижма считалась оплотом православия на Печоре. Для переселенцев, принявших христианство еще до заселения земель Печорского края, строительство церквей во вновь возникающих поселениях было очевидно и первостепенно. Церковь выполняла объединяющую, организующую роль, устанавливая церковный уклад жизни прихожан по христианскому календарю, включающему храмовые праздники, которые были необходимой частью духовной культуры народа. Динамика роста населения и формирование северного этнического сообщества особенно ярко отражены в истории создания ижемских поселений, а с ними и православных приходов, строительства церквей, школ.

Метрические книги для официальной записи гражданского состояния прихожан, клировые ведомости и другие архивы церковных приходов являлись первостепенными, единственными и уникальными источниками знаний о демографических процессах заселения Севера, документами, сохранившими информацию об истории жизни и судьбах людей новой ижемской этнической формации. Ежегодная ведомость в метрических книгах являлась своеобразным статистическим отчетом о демографической ситуации в приходах и содержала сведения о возрасте умерших и причинах смертности.

В сообщении епископа Архангельской и Холмогорской епархии Макария, опубликованном в книге «Христианство в пределах Архангельской епархии» [8], указывается, что почти в каждом значительном селении имела каменная церковь с громким колокольным звоном, с богатым иконостасом, украшенном иконами в серебряных и позолоченных ризах. Он писал: «Редко, где можно встретить такие великолепные церкви и такую набожность, как в зырянских деревнях», и отмечал большое усердие ижемских зырян к церкви, их скромность, воздержание и честность. Христианское воспитание проникало в каждую семью переселенцев, несло спасительное влияние и имело большое значение для улучшения нравственности всего народа.

В Кратком историческом описании приходов и церквей Архангельской епархии [6] указано, что в Печорском крае к 1 янв. 1895 г. было 92 селения, 22 прихода, 31 храм. Ижемский погост в административном отношении считался главным сборным местом всех жителей окрестных селений, в 1878 г. в

нем числилось 130 домов и две богато украшенные церкви. Очевидно, приход долгое время был главным и единственным для всех новых поселений. В Описании нет сведений о дате образования Ижемского прихода. Однако в Переписной книге Пустозерского уезда за 1679 г. есть запись о том, что в Ижемской слободке, кроме крестьянских дворов, числились дворы церковных причетников, и сейчас известны их имена: «Спаский поп Михаил Софронов (позже его двор опустел), поп Кирилл Захарьев, вдовый поп Тимофей Федоров, пономарь Тараска Перфириев» [17]. Из чего также следует, что ижемские крестьяне уже имели свой причет. Каменная двухэтажная церковь в Ижме была устроена в 1887 г. монахом Архангельского монастыря.

Затрудненное сообщение населения с приходскими храмами во время распутицы часто было одной из причин образования новых приходов. Мохченский приход основан в 1830 г., до этого времени он входил в состав Ижемского прихода. Каменная церковь в с. Мохча с отдельной колокольной устроена на средства местных жителей по заказу Духовной консистории. В с. Сизябск огромный и богатый храм освящен в 1854 г. и был открыт самостоятельный приход. По указу Духовной консистории в д. Щельяюр, которая входила в состав Красноборского прихода (осн. в 1833 г.), устроена и в 1804 г. освящена церковь. Позже основаны приходы: Мошьюгский (1859 г.), самый северный Кычкарский (1861 г.), Дибожский (1866 г.), Ластинский (1881 г.), Няшабожский (1887 г.), Бакуринский (1893 г.), Щельяюрский (1907 г.), Гамский (1913 г.) и последний – Кипиевский в 1914 г.

Для поселенцев было характерно стремление к образованию и обучению детей грамоте, поскольку образование в XIX в. стало необходимым условием прогрессивного развития этнического сообщества. Решение этой задачи взяло на себя духовенство. Первая церковно-приходская школа в Ижме открылась в 1820 г. и через 30 лет была преобразована в приходское училище, а затем – в 2-х классное сельское училище. При нем открылся ремесленный класс с портняжным и сапожным ремеслами, где в 1894–1895 гг. обучалось 80 мальчиков. В 1845 г. открыта школа грамоты в с. Колва, в 1862 г. – сельское училище в Красноборе. В 1873 г. для школ издано «Практическое руководство к изучению ижмо-зырянского языка», составленное мохченским священником П. Михайловым. В Ижемском женском училище обучение проходило, очевидно, уже на родном языке. В Мохченской волости при численности населения 9 536 чел. в 1900 г. было четыре церковно-приходских училища и одно, относящееся к Министерству просвещения, в которых обучалось 245 мальчиков и 70 девочек. Церковно-приходские школы открылись во всех крупных поселениях: в Дибже – в 1876 г., в Кычкаре – в 1891 г., в Бакуре и Няшабоже – в 1894 г., в Гаме и Щельяюре. В 1894–1895 гг. в восьми церковно-приходских школах обучалось 400 детей обоего пола. В школах священники преподавали Закон Божий, церковное пение, чтение, письмо и начальные арифметические сведения, занимаясь также духов-

ным воспитанием детей. Их имена сохранились в списках репрессированного православного духовенства Коми края [27].

Антропометрические особенности северных коми. Трудный, сложный и рискованный путь на Север могли преодолеть только физически сильные, выносливые, крепкие и очень мужественные люди. Антропометрия признана одним из важнейших методов оценки физического развития различных половозрастных групп населения. Она позволяет зафиксировать степень физического развития человека в зависимости от воздействия природных, климатических, социальных и других внешних факторов. Этот метод позволяет проводить сравнения национальных, профессиональных групп населения, а также следить за ходом физического развития организма человека с возрастом. Первые антропологические исследования, проведенные В.П.На-лимовым [28], показали, что физическое развитие коми мальчиков до десяти лет превосходит развитие детей Западной Европы. Коми дети по сравнению с бельгийцами были выше ростом: в пять лет на 3 см, в шесть – на 4,9 см, в восемь – на 3,6 см и в девять лет – на 4,1 см. Однако после 10 лет наблюдается замедление роста коми мальчиков. Автор объясняет этот факт влиянием тяжелого физического труда, который выполняли сельские дети.

Антропометрические данные молодых людей призывного возраста служили оценкой физического состояния наиболее работоспособной группы всей популяции. По заключению Антропометрического бюро при Институте социальной гигиены (г.Москва), из пяти групп обследованных призывников Коми автономной области ижемцы (332 чел.) были определены как наиболее хорошо физически развитые молодые люди, и 51,6% из них, безусловно, годные к принятию на военную службу [29]. Особенности физического развития человека в значительной мере определяются наследственным фактором, а также являются отражением влияния природных и социальных условий. А. Шренк [30] во время своей поездки по Печорскому краю в 1837 г. наблюдал примеры «спартанского воспитания детей, которое образует мощное и здоровое тело и рано поглощает слабые натуры. Дети в северных селениях, несмотря на суровую погоду, спокойно бегали по стуже босиком и в изорванной одежде. Нежные и слабые организмы не могли существовать под этими широтами. Преодоление трудностей, с которыми постоянно сопряжена жизнь поселенцев на новых землях, непременно требует крепких натур, не боящихся ни стужи, ни ветров этого сурового края». В коми-ижемских преданиях и сказках сохранился образ человека богатырского сложения, доброго и сильного «Босого Мартына», который всю зиму ходил босиком как пример для воспитания и подражания детям.

Этнодемографическая ситуация в Ижемском уезде. Стабильность демографической ситуации почти за вековой период во всех приходах этнической группы являлась признаком успешности заселения и хозяйственного освоения коми-ижем-

цами северных территорий. В половозрастной структуре населения Печорского края, по данным первой Всероссийской переписи 1897 г., фертильный возраст преобладал как среди женского, так и среди мужского населения, этим объясняется большое количество зарегистрированных браков. Для прошлых поколений северных коми характерна зависимость даты бракосочетания от определенного времени года, обусловленная не только регламентом христианских канонов, но и сезонной спецификой хозяйственных работ. Наиболее массовый период бракосочетаний был отмечен в январе-феврале, что составляло до 54% всех проведенных венчаний за год [31]. Это время совпадало с завершением работ по забою оленей и заготовке продуктов питания на зиму. Менее массовые бракосочетания (в среднем до 15%) приходились на июль, после окончания Петровского поста по православному календарю. Семейные начала у ижемцев стояли очень высоко, и здесь большой редкостью было услышать о семейных несогласиях. Женщины отличались своей нравственностью и скромностью [23].

Рождаемость. Традиционный тип воспроизводства населения характеризовался балансом между высокой рождаемостью и смертностью в основном в детском возрасте. Динамика рождаемости в северных приходах была относительно стабильной (рис. 5–7). В метрических книгах некоторых приходов (Ижемском, Мохченском, Красноборском) отмечено снижение рождаемости, как и других демографических показателей, что связано с переходом поселений во вновь организуемые приходы. Первым из Ижемского прихода в 1830 г. выделился Мохченский, в 1854 г. – Сизябский, а в 1859 г. образовался Мошьюгский приход. Прихожане этих приходов раньше относились к Ижемскому и Мохченскому приходам, поэтому сведения о демографических процессах в предыдущий период являются частью суммарных показателей по двум приходам. Рост рождаемости в 1901–1917 гг. отмечен в Красноборском, Кычкаарском и Дибожском приходах. Коэффициент рождаемости у северных коми в период 1891–1900 гг. составлял $45,2 \pm 1,8$ на 1000 чел. населения, что было несколько ниже среднего коэффициента рождаемости по европейской части России.

Число рожденных детей в коми семьях нередко составляло 15 чел. Как следствие ранних браков, было много молодых матерей в возрасте 15–17 лет. Зарегистрированы также случаи рождения ребенка у женщин в возрасте старше 45 лет, что свидетельствует о хорошем репродуктивном здоровье женщин. Семьи ижемских коми в среднем состояли из 6–13 чел. Наиболее многочисленными были семьи в с. Бакур: в период с 1892 по 1917 г. членов семьи было до 11–13 чел. Описаны семьи, состоящие из 70 чел. и включающие представителей нескольких поколений рода. Для коми были характерны большие и стабильные семьи, где поддерживался благоприятный психологический климат. Основу взаимоотношений между членами северных сообществ составляли взаимопомощь, дружелюбие и доброжелательность.

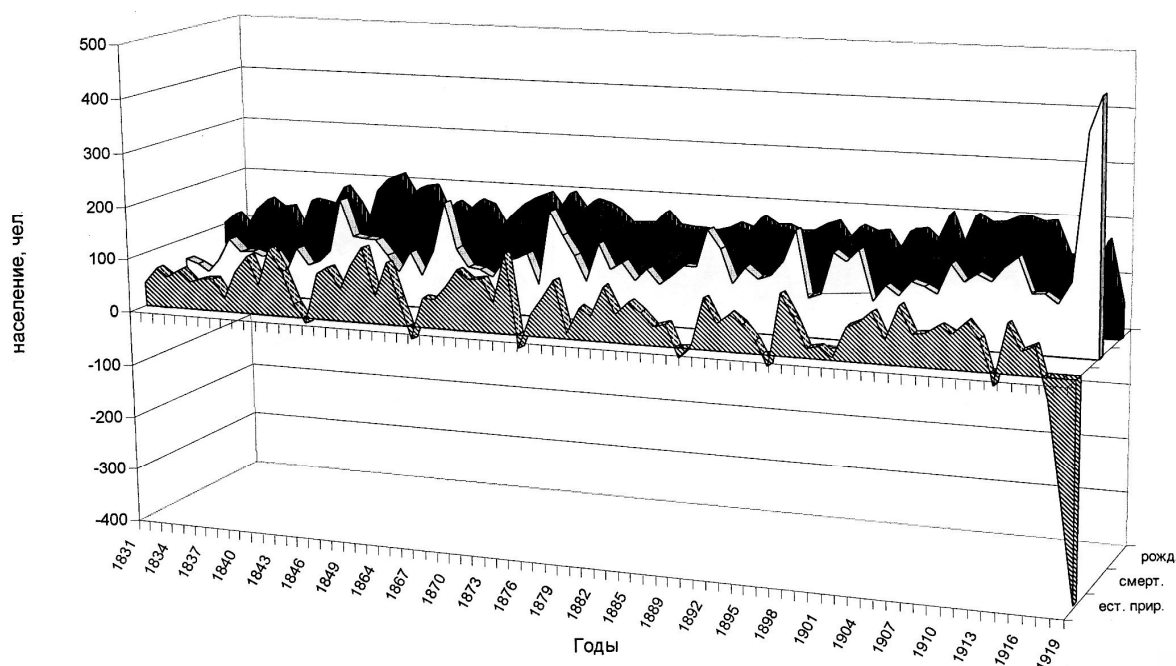


Рис. 6. Демографические процессы в селениях Мохченского прихода, 1831–1919 гг.
Fig. 6. Demographic processes in the Mokhcha parish, 1831–1919.

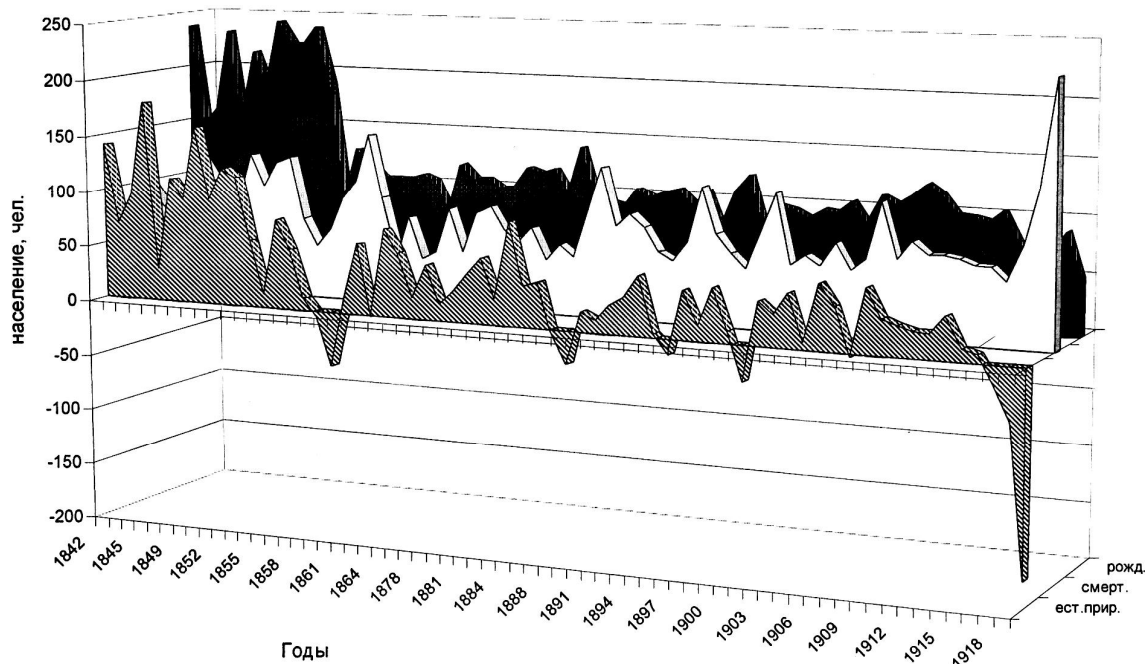


Рис. 7. Демографические процессы в селениях Ижемского прихода, 1842–1919 гг.
Fig. 7. Demographic processes in the Izhma parish, 1842–1919.

Смертность. Динамика смертности населения в этнической группе имела неравномерный характер, обусловленный возникновением эпидемий. В среднем смертность была высокая и составляла в разные годы от 20 до 46 на 1000 чел. населения. Однако следует отметить, что средний коэффициент смертности коми был ниже (26 на 1000 чел.),

чем в России – 34 на 1000 чел. Значительный рост смертности в прошлом вызывали эпидемии инфекционных болезней, когда смертность детей до одного года иногда составляла до 64% от общей смертности. Высокая детская смертность от кори отмечена в 1838, 1848, 1896, 1901, 1908 и 1913 гг. Эпидемии скарлатины зарегистрированы в 1876,

1880, 1889, 1893 гг., высокая смертность от оспы среди взрослого населения в 1899–1900 гг., в Мохченском приходе она составила 20–67% от общей смертности (рис. 6). Среди причин смертности взрослого населения следует отметить чахотку, пневмонию и тиф. Летом 1919 г. в Кычкаре от тифа умерло 104 чел. Суровые климатические условия, тяжелый физический труд при отсутствии медицинской помощи и профилактики инфекционных болезней отрицательно характеризовали условия жизни коми в прошлом. Детская смертность (дети до одного года) в отдельные годы достигала 80% общей смертности населения или 60% (до пяти лет). В Мохченском приходе (1831–1912 гг.) смертность детей до одного года составляла $44,8 \pm 9,1\%$, от одного до пяти лет – $26,3 \pm 17,4\%$, в Сизябском (1863–1917 гг.) – $45,2 \pm 9,2\%$ и $20,6 \pm 13,3\%$, в Красноборском (1863–1917 гг.) – $51,2 \pm 11,3\%$ и $22,4 \pm 19,7\%$ соответственно. Смертность была результатом отсутствия медицинской помощи, лекарств и профилактических прививок, которые начали делать только в нач. XX в. В этих условиях смерть в детском возрасте играла роль естественного отбора в популяции.

Максимальная смертность населения во всех приходах была зарегистрирована в 1918 г. от инфлюэнцы (умерло от 100 до 396 чел.), и в следующем году – от голода (рис. 6–8). Влияние социаль-

умирали сотни людей. Особенно пострадало с. Мохча, где в 1919 г. зарегистрировано 457 умерших. Сократилась численность населения в основном за счет взрослого мужского населения, изменилось гендерное соотношение в структуре популяции. Одной из причин тому были революционные события. В период демографического кризиса в селениях доля мужчин в 1920 г. по сравнению с 1915 г. уменьшилась более чем вдвое (на 57–75%). Это привело к возрастанию социальной роли женщин. Как писал Питирим Сорокин, оценивая влияние этих событий на человека: «Массовые бедствия, эпидемии, голод, войны являются причиной нарушения духовного, нравственного нарушения равновесия в обществе. Голод не только уносил сотни человеческих жизней, но и оказывал значительное отрицательное влияние на здоровье человека, его психику, физиологию, поведение и социальную организацию в обществе. Большая смертность людей, особенно когда это происходило в родовой общине, вызывала психическое напряжение и депрессию, подавляла положительные эмоции, отрицательно влияла на здоровье, вызывая формирование устойчивой доминанты стереотипа пассивного поведения, апатии. У человека при этих обстоятельствах возникает зависимость мышления от случайных внешних воздействий, которые лишали созна-

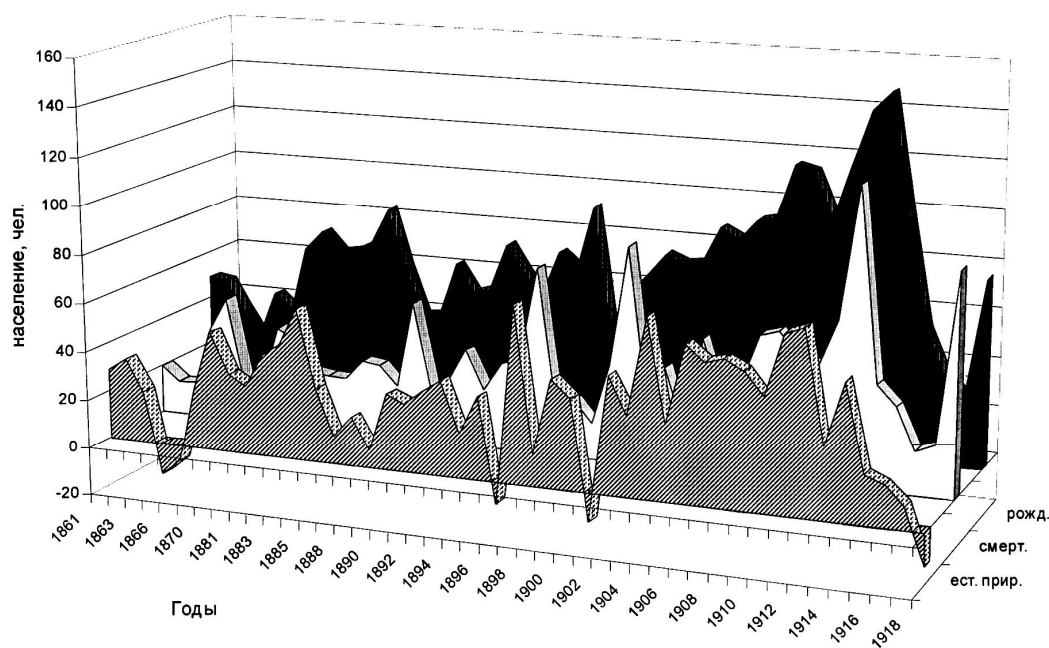


Рис. 8. Демографические процессы в Кычкаревском приходе, 1861–1918 гг.
Fig. 8. Demographic processes in the Kychkar parish, 1861–1918.

ных условий на демографическую ситуацию в крае характеризовалось как «черные годы» борьбы за власть и хлеб, когда «весь район, богатейшая часть Печорского уезда, подвергся полному и совершенному разгрому» [32]. Печорский край издавна жил привозным хлебом, и когда к апрелю 1919 г. в уезде закончились все запасы хлеба при отсутствии возможности завезти его из других районов, от голода

ние автономности и приводили к снижению социальной активности» [33].

Продолжительность жизни является индикатором здоровья населения и служит оценкой условий жизни. Средний возраст умерших среди взрослого населения этнической группы в отдельные годы составлял от 38 до 60 лет, и находился в обратной зависимости от смертности в годы эпидемий.

Подсчет среднего возраста с учетом всех умерших из-за высокой детской смертности не мог являться истинным отражением продолжительности жизни населения. Большой процент среди причин смертности в ижемской популяции составляла естественная смертность «от старости», в среднем 11,3% от общей смертности. В популяции ижемцев за столетний период зарегистрировано более 1 тыс. долгожителей обоего пола, доживших до 80 лет и старше. Наследственное долголетие является положительной оценкой здоровья северного населения.

Этносоциальный статус северных коми.

Социальная этнопсихология проявляет сущность человека в его деятельности, в совокупности его общественных отношений, когда миропонимание, нравственные принципы выступают в обобществленном виде. Совокупность потребностей, интересов, ценностных ориентиров, убеждений, идеалов – все эти компоненты психики человека детерминированы конкретными природными и историческими условиями существования этноса [34].

В истории формирования этнической группы ижемских крестьян отмечался период, когда они были вынуждены выработать единое общественное мнение и проявить настойчивость в защите законным путем своих гражданских прав. Это было связано с предписанием в 1833 г. Архангельскими губернскими властями принудительных работ ижемским крестьянам в устройстве Пинега-Мезенского тракта, который находился в тысяче верст от их поселений [35]. Отъезд мужчин из дома на строительство дороги неизбежно привел бы к большим трудностям в жизни их семей. Кроме этих работ, подворная повинность ижемцев, установленная в Печорском крае, состояла еще и в обслуживании дорог (зимой – 1 668, летом – 2 435 верст), мостов и содержании их в исправности. Подводами и лодками ижемцы обеспечивали сообщение между Ижмой, Усть-Цильмой и Пустозерском. Это занимало много времени и отвлекало мужчин от охоты, рыбной ловли и земледелия. С верой в справедливое решение вопроса и с надеждой на соблюдение законности крестьяне составляли многочисленные ходатайства, прошения, жалобы в Сенат, в Министерство государственных имуществ и другие правительственные организации, которые с ходоками направлялись в Москву и Санкт-Петербург. Эта переписка длилась почти девять лет и завершилась победой ижемцев. В многолетнем противостоянии (1833–1838 гг.) с Архангельскими губернскими властями они добились положительного решения об освобождении от работ по строительству почтовой дороги.

Кроме того, сохранился архивный документ о крестьянском сходе (104 чел.) в с. Краснобор с вынесением приговора о переселении и отказе выплачивать жалование воинской команде, направленной для умирения волнений [19]. Эти события продемонстрировали высокую социальную активность, организованность, единство интересов членов этнического сообщества. Формирование локальной группы ижемцев проходило при соблюдении условий, необходимых для жизни не только отдельного чело-

века (семьи), а всей родовой общины согласно законам ее развития.

Заключение

По мнению историков и этнографов, коми ижемская группа представляет собой целостную этническую общность, обладающую собственным диалектом, самосознанием, возможно, особой культурно-бытовой спецификой и экономическими интересами. Способ хозяйственного освоения северных территорий (крупнотабунный тип оленеводства) и социально-экономические факторы определили эволюцию этнической группы. Позитивная, положительная оценка физического и духовного общественного здоровья северных коми имеет ряд подтверждений и доказательств. Динамичное заселение северных территорий, высокий естественный прирост населения, стабильность демографической ситуации в поселениях, строительство церквей, школ свидетельствуют об организаторских способностях и социальной активности переселенцев. Предприимчивость ижемских коми в освоении богатых промысловых угодий, успешное внедрение земледелия на северных землях, скотоводства, усовершенствование системы крупно табунного оленеводства, развитие торговых связей имели большое значение для экономического процветания Печорского края. Освоение опыта одомашнивания северных оленей и нового способа хозяйственной деятельности тундрового оленеводства за очень непродолжительный исторический период характеризует ижемцев как способных и необыкновенно талантливых людей. Фундаментом формирования этнического сообщества коми-ижемцев были такие человеческие качества, как инициатива, целеустремленность, уверенность в достижении цели, трудолюбие и социальная активность. Эти качества поселенцев, которые можно охарактеризовать как «энергию человеческого разума», являлись основой успешности экономического развития Печорского края. История коми-ижемцев показывает многочисленные примеры их исключительной адаптивности к различным хозяйственно-культурным типам, умение перенимать лучшее и полезное от культур других народов [25].

Прогрессивное развитие этнической группы северных коми, высокая динамичность народонаселения являются свидетельством успешной адаптации человека к суровым условиям Севера и иллюстрируют высказывание Л.Н.Гумилева: «Среда питает этнос не только физически, являясь источником продуктов питания, но и духовно, и социально, поддерживая особый способ жизни людей, формы их общения». Однако не следует забывать, что «люди в процессе адаптации к новой среде обитания через освоение новых форм хозяйствования становятся творцами антропогенных ландшафтов с изменением биосферы. Это может привести к разрушению равновесного состояния (гомеостаза) этнической системы со средой и утрате ее устойчивости. Знание законов природы, в том числе и законов этногенеза, полезно, ибо позволяет избежать многих бед, потому что сами люди – это часть природы» [36].

Общественное здоровье населения этнической группы ижемских коми положительно характеризовалось стабильностью демографических процессов, высоким естественным воспроизводством населения за счет высокой рождаемости. Оно оценивалось результатами деятельности, обобщенной едиными и значимыми целями в социуме: семейными, родовыми, этническими. Здоровье являлось следствием и результатом успешной адаптации людей к новой среде обитания и эффективного хозяйственного освоения арктических тундр при выполнении обязательного условия – воспроизводства ресурсного природного потенциала биосферы. Принятие и понимание законов северной биосферы были источником обогащения человека в материальном и духовном плане. Особенность адаптации к северным условиям заключалась в тесной взаимосвязи жизненных ритмов человека с естественной цикличностью природных явлений, сезонными, циркадными ритмами биосферы, что составляло основу равновесия этнической системы со средой. Жизненный потенциал общества, являясь его интегральной характеристикой, находился в прямой зависимости от уровня общественного и индивидуального здоровья и характеризовал устойчивость социума к воздействию внешних факторов.

Литература

1. *Капица С.П.* Общая теория роста человечества. М.: Наука, 1999. С. 9.
2. *Наточин Ю.В.* Физиология и естествознание // V съезд физиологов СНГ. V съезд биохимиков России / Науч. тр.: Спецвыпуск. Т. 1. Сочи, 2016. С.3–4.
3. *Агаджанян М.А., Ермакова Н.В.* Экологический портрет человека на Севере. М.: «КРУК», 1997. 208 с.
4. *Бойко С.В.* Образование этносов – высшая стадия биологической эволюции с позиций физического представления об эволюции природы и учения В.И. Вернадского о биосфере. Пущино, 1998. С. 13–14.
5. *Тишков В.А., Вишневский А.Г.* Демографические и этнокультурные аспекты здоровья в Российской Федерации // Наука – здоровью человека: Материалы совместного Общего собрания РАН, РАМН при участии РАСХН. 16–18 дек. 2003 г. М.: Наука, 2005. С. 114–125.
6. *Краткое описание приходов и церквей Архангельской епархии.* Архангельск: Изд-во Архангельского Епархиального церковно-археол. комитета, 1894. Вып. 1. С.163–167.
7. *Краткое описание приходов и церквей Архангельской епархии.* Вып. 2. Архангельск: Изд-во Архангельского Епархиального церковно-археол. комитета, 1895. 406 с.
8. *Христианство в пределах Архангельской епархии.* М.: Импер. Об-во истории и древностей российских при Московском ун-те, 1878. С. 41–54.
9. *Бабушкин А.И.* Большеземельская тундра. Сыктывкар: Изд-во Коми облстатотдела, 1930. 192 с.
10. *Лашук Л.П.* Очерк этнической истории Печорского края. Опыт историко-этнографического исследования. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1958. 201 с.
11. *Лашук Л.П.* Формирование народности коми. М.: Изд-во МГУ, 1972. 292 с.
12. *Жеребцов Л.Н.* Формирование этнической территории коми (зырян). Сыктывкар, 1977. 25 с. (Сер. препринтов «Науч. доклады» / Коми филиал АН СССР. Вып. 31).
13. *Жеребцов И.Л.* Динамика населения Коми края в эпоху феодализма (II половина XVI – середина XIX века). Сыктывкар, 1987. 21 с. (Сер. препринтов «Науч. доклады» / Коми филиал АН СССР; Вып. 161).
14. *Чебоксаров Н.Н.* Этногенез коми по данным антропологии // Сов. этнография. 1946. №2. С. 51–80.
15. *Жеребцов И.Л.* Где ты живешь: Населенные пункты Республики Коми. Историко-демографический справочник. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 2000. 448 с.
16. *Жеребцов И.Л.* Краткий очерк истории формирования народа коми: Материалы к VII Всерос. популяционному семинару (Сыктывкар, 16–21 февраля 2004 г.). Сыктывкар: ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН, 2004. 40 с.
17. *Мацук М.А.* Коми край от Бориса Годунова до Петра I. Очерк истории коми крестьянства конца XVI–XVII вв. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1993. С. 145–165.
18. *Вокужева Т.Д.* Книга переписная государственных черносошных крестьян и канцелярских служащих Ижемской и Усть-Цилемской слободок Пустозерского уезда Архангельской губернии 1719–1923 гг. // Северные родословия. Вып. 2. Архангельск, 2008. С. 255–267.
19. *Филиппов Ф.* Сказание о грозной девятилетней буре, разразившейся над ижемцами с 1833 по 1841 г. Рукопись, 1 авг. 1888 г. Сыктывкар. Нац. музей РК. Ф. Р-113. Д. 9273. 14 с.
20. *Соловьев В.В.* Семейный строй коми-ижмцев в XVIII – середине XIX в. (по материалам ревизских сказок). Сыктывкар, 1985. 23 с. (Сер. препринтов «Науч. доклады»/Коми филиал АН СССР; Вып. 118).
21. *Чермных Н.А.* Экологическая физиология северного оленя. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. С. 29–38.
22. *Жилинский А.А.* Крайний Север Европейской России. Архангельская губерния. СПб.: Изд-во Наркома путей сообщения, 1919. 296 с.
23. *Бельдицкий Н.* Несколько дней среди ижемских коми // Изв. Архангельского об-ва изучения Русского Севера. 1910. № 23. С. 3–16; там же. 1911. № 24. С. 29–37.
24. *Конаков Н.Д., Котов О.В.* Ижемцы в Мурманском Заполярье // Родники Пармы. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1989. С. 51–79.
25. *Котов О.В.* Традиционная духовная культура кольских коми // Генезис и эволюция традиционной культуры коми. Сыктывкар, 1989. С. 44–57. (Тр. ИЯЛИ Коми НЦ УрО АН СССР; Вып. 43).
26. *Гумилев Л.Н.* Этногенез и биосфера Земли. М.: Рольф, 2002. 50 с.
27. *Торопова Л.Д., Малыхина А.Г.* Краткие сведения о храмах и причтах церковных Коми края до 1917 г. Репрессированное православ-

- ное духовенство Коми края (биографический справочник). Сыктывкар, 2002. 125 с.
28. *Налимов В.П.* К этнологии Коми // Коми му. 1924. № 3. С. 43–50.
 29. *Смирнов С.М.* Физическое развитие коми населения по материалам призывных комиссий 1927 г. // Зап. Общества изучения Коми края. Усть-Сысольск, 1929. Вып. 2. С. 51–64.
 30. *Шренк А.* Путешествие к северо-востоку Европейской России через тундры самоедов к северным Уральским горам. СПб., 1855. С. 174.
 31. *Черных Н.А.* Этнодемографическая оценка здоровья ижемских коми в XVIII–XX вв. Сыктывкар: Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, 2002. 88 с.
 32. *Жеребцов И.Л., Таскаев М.В.* Черные годы. Революция и Гражданская война в Коми крае. 1917–1921. Сыктывкар: Фонд «Покаяние», 2001. С. 122–123.
 33. *Сорокин П.А.* Общедоступный учебник социологии. Статьи разных лет. М.: Наука, 1994. 560 с.
 34. *Бромлей Ю.В.* Очерки теории этноса. Изд. третье. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. С. 143–172.
 35. *Хонькин Д.Н.* Волнения ижемских крестьян 1833–1838 гг. Сыктывкар: Коми Госиздат, 1941. С. 41–82.
 36. *Гумилев Л.Н.* География этноса в исторический период. Л.: Наука ЛО, 1990. С. 235–242.
 6. *Kratkoe opisaniye prikhodov i cerkvei Arkhangel'skoi eparkhii* [A short description of the parishes and churches of the Arkhangelsk diocese]. Arkhangelsk: Arkhangelsk Diocesan Church-archeological Committee Publ., 1894. Issue 1. P. 163–167.
 7. *Kratkoe opisaniye prikhodov i cerkvei Arkhangel'skoi eparkhii* [A short description of the parishes and churches of the Arkhangelsk diocese]. Issue 2. Arkhangelsk: Arkhangelsk Diocesan Church-archeological Committee Publ., 1895. 406 p.
 8. *Christianstvo v predelakh Arkhangel'skoi eparkhii* [Christianity within the Arkhangelsk diocese]. Moscow: Imperial Society of history and Russian antiquities under the Moscow University, 1878. P. 41–54.
 9. *Babushkin A.I.* Bolshezemel'skaya tundra. Syktyvkar: Komi Regional Statistics Dept. Publ., 1930. 192 p.
 10. *Lashuk L.P.* Ocherk etnicheskoi istorii Pechorskogo kraia. Opyt istoriko-etnograficheskogo issledovaniya [Essay on the ethnic history of the Pechora region. Historical and ethnographic research]. Syktyvkar: Komi Book Publ., 1958. 201 p.
 11. *Lashchuk L.P.* Formirovaniye narodnosti Komi [The formation of the Komi nation]. Moscow: Moscow State Univ. Publ., 1972. 292 p.
 12. *Zherebtsov L.N.* Formirovaniye etnicheskoi territorii Komi (Zyryan) [The formation of the ethnic territory of the Komi (Zyryans)]. Syktyvkar, 1977. 25 p. (Series of pre-prints "Sci.reports" / Komi Branch, USSR Ac. Sci. Issue 31).
 13. *Zherebtsov I.L.* Dinamika naseleniya Komi kraia v epokhu feodalizma (II polovina XVI – seredina XIX veka) [Dynamics of population of the Komi region in the era of feudalism (second half of the XVI - mid XIXth century)]. Syktyvkar, 1987. 21 p. (Series of pre-prints "Sci. reports" / Komi Branch, USSR Ac. Sci. Issue 161).
 14. *Cheboksarov N.N.* Etnogenez Komi po dannym antropologii [The ethnogenesis of the Komi according to anthropology] // Soviet Ethnography. 1946. No. 2. P. 51–80.
 15. *Zherebtsov I.L.* Gde ty zhivesh: Naselennye punkty Respubliki Komi. Istoriko-demograficheskii spravochnik [Where do you live: Settlements of the Komi Republic. Historical-demographic reference]. Syktyvkar: Komi Book Publ., 2000. 448 p.
 16. *Zherebtsov I.L.* Kratkii ocherk istorii formirovaniya narjda Komi [A brief sketch of the history of formation of the Komi people]; Materials for the VII all-Russian population seminar (Syktyvkar, February 16–21, 2004). Syktyvkar: Inst. of Language, Liter., and History, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2004. 40 p.
 17. *Matsuk M.A.* Komi krai ot Borisa Godunova do Petra I. Ocherk istorii Komi krestyanstva konca XVI–XVII vv. [The Komi region from Boris Godunov to Peter I. Essay on the history of Komi peasants in the late 16th - 17th

References

- centuries]. Syktyvkar: Komi Book Publ., 1993. P. 145-165.
18. *Vokueva T.D.* Kniga perepisnaya gosudarstvennykh chernososhnykh krestyan I kancelyarskykh sluzhaschikh Izhemskoi I Ust-Tsilemskoi slobodok Pestozerskogo yezda Arkhangel'skoi gubernii 1719-1723 // Severnie rodocoloviya [Census book of state peasantry and clerks of the Izhma and Ust-Tsilma villages of Pustozersk district of the Arkhangel'sk province of 1719-1723] // Northern genealogy. Is-sue 2. Arkhangel'sk, 2008. P. 255-267.
19. *Filippov F.* Skazanie o groznoi devyatiletnei bure, razrazivsheysya nad Izhemtsami s 1833 po 1841 g. [The legend of the formidable 9-year-old storm that erupted over the Izhma people from 1833 to 1841]. Manuscript (August 1, 1888). Syktyvkar. National Museum of the Komi Republic. Fund R-113. D. 9273. 14 p.
20. *Solov'ev V.V.* Semeiny stroi komi-izhemtsev v XVII-seredine XIX v. (po materialam revizskikh skazok) [Family system of the Komi-Izhma people in the XVIII-mid XIX century (on materials of the revizsky tales – the list of persons subject to the imposition of the poll tax, made at audit). Syktyvkar, 1985. 23 p. (Series of pre-prints "Sci.reports" / Komi Branch, USSR Ac. Sci. Issue 118).
21. *Chermnykh N.A.* Ekologicheskaya fiziologiya severnogo olenya [Ecological physiology of reindeer]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 2008. P. 29-38.
22. *Zhilinsky A.A.* Krainii Sever Evropeiskoi Rossii. Arkhangel'skaya gubernia [The Far North of the European Russia. Arkhangel'sk province]. St.Petersburg: The people's Commissariat of Railways Publ., 1919. 296 p.
23. *Bel'ditsky N.* Neskol'ko dnei sredi izhemskikh Komi [A few days among the Izhma Komi // Proc. of Arkhangel'sk society for the study of the Russian North. 1910. No. 23. P. 3-16; Ibid. 1911. No. 24. P. 29-37.
24. *Konakov N.D., Kotov O.V.* Izhemtsy v Murmanskom Zapolyarye // Rodniki Parmy [Izhma people in Murmansk Arctic // Springs of Parma]. Syktyvkar: Komi Book Publ., 1989. P. 51-79.
25. *Kotov O.V.* Tradicionnaya dukhovnaya kultura kolskikh komi // Genezis i evolucia tradicionnoi kultury komi [Traditional spiritual culture of the Kola Komi // Genesis and evolution of traditional culture of Komi]. Syktyvkar, 1989. P. 44-57. (Proc. of Inst. of Language, Liter. and History, Komi Sci. Centre, USSR Ac. Sci. Issue 43).
26. *Gumilev L.N.* Etnogenez i biosfera Zemli [Ethnogenesis and biosphere of the Earth]. Moscow: Rolf, 2002. 50 p.
27. *Toropova L.D., Malykhina A.G.* Kratkie svedeniya o khramakh i pritchakh cerkovnykh Komi kraya do 1917 g. Repressirovannoe pravoslavnoe dukhovenstvo Komi kraya (biograficheskii spravochnik) [Brief information about churches and Church parables of the Komi region before 1917. Persecuted the Orthodox clergy of the Komi region (a biographical reference-book). Syktyvkar, 2002. 125 p.
28. *Nazimov V.P.* K etnologii komi [To the Ethnology of Komi] // Komi mu. 1924. No. 3. P. 43-50.
29. *Smirnov S.M.* Fizicheskoe razvitie komi naseleniya po materialam prizyvnykh komissii 1927 g. [Physical development of the Komi population on materials of the draft boards of 1927] // Proc. of Society on the study of the Komi land]. Ust-Sysolsk, 1929. Issue 2. P. 51-64.
30. *Shrenk A.* Puteshestvie k severo-vostoku Evropeiskoi Rossii cherez tundry camoedov k severnym Ural'skim goram [A trip to the northeast of the European Russia through the samoyed tundras to the northern Urals]. St.Petersburg, 1855. P. 174.
31. *Chermnykh N.A.* Etnodemograficheskaya ocenka zdorovya izhemskikh komi v XVIII-XX vv. [Ethnodemographic assessment of health of the Izhma Komi in XVIII-XX centuries]. Syktyvkar: Inst. of Physiology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2002. 88 p.
32. *Zherebtsov I.L., Taskaev M.V.* Chernie gody. Revolutsiya i grazhdanskaya voyna v Komi krae. 1917-1921 [Black years. Revolution and the Civil war in the Komi land. 1917-1921]. Syktyvkar: the "Repentance" Foundation, 2001. P. 122-123.
33. *Sorokin P.A.* Obschedostupnii uchebnik sociologii. Stat'i raznykh let [Public textbook of sociology. Articles of different years]. Moscow: Nauka, 1994. 560 p.
34. *Bromlei Yu.V.* Ocherki teorii etnosa [Essays on the theory of ethnos]. Edition 3. Moscow: "LIBROKOM" Book House, 2009. P. 143-172.
35. *Khan'kin D.N.* Volneniya izhemskikh krestyan 1833-1838 gg. [Unrest among Izhma peasants in 1833-1838]. Syktyvkar: Komi State Publ. House, 1941. P. 41-82.
36. *Gumilev L.N.* Geografiya etnosa v istoricheskii period [The geography of ethnos in historical period]. Leningrad: Nauka LO, 1990. P. 235-242.

УДК 947:343.412«193»(470/13)

«ПЕРЕВОСПИТАТЬ В НАИКРАТЧАЙШИЙ СРОК»: ШКОЛЫ, КЛУБЫ И БИБЛИОТЕКИ В СПЕЦПОСЕЛКАХ КОМИ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ В 1930-е ГОДЫ

Н.М. ИГНАТОВА

Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

ignatova11@rambler.ru

В статье рассматривается организация культурно-просветительской и идеологической работы в спецпоселках Республики Коми в 1930-е гг., куда были высланы в административном порядке на спецпоселение раскулаченные «бывшие кулаки» из районов сплошной коллективизации. Уделено внимание формированию кадров, снабжению книгами, периодической печатью, радиофикации спецпоселков, вопросам финансирования учреждений. Сделан вывод о том, что главной целью перевоспитания спецпереселенцев в «активных строителей социалистического общества» было повышение производительности труда и закрепление спецпереселенцев на лесозаготовительных работах в спецпоселках.

Ключевые слова: спецпереселенцы, «бывшие кулаки», спецпоселки, идеологическая работа, культурно-просветительская работа, школы, клубы, библиотеки

N.M. IGNATOVA. "RE-EDUCATE IN THE SHORTEST TIME POSSIBLE": SCHOOLS, CLUBS AND LIBRARIES IN SPECIAL SETTLEMENTS OF THE KOMI AUTONOMOUS REGION IN THE 1930-s

The paper deals with the organization of cultural, educational and ideological work in special settlements of the Komi Republic in the 1930s, which the dispossessed ("former kulaks") were deported to by administrative order for settling from the areas of complete collectivization. The main ideological task facing the cultural and educational institutions in the special settlements was the ideological re-education of the forced settlers in the workers of Communist labor. Most of the work on re-education was performed by school. Clubs and libraries also played an important role in the cultural and ideological work. In the course of work it was possible to identify the unique archival documents, revealing the work of the red corners, clubs, village libraries and reading-rooms and schools in special settlements. Attention is paid to the public tasks of cultural and educational institutions in the special settlements, formation of personnel, supplies of books, periodicals, radio broadcasting. Particular attention is paid to the work of schools and clubs. The conclusion is made that the enforcement measures in relation to special settlers and their labour exploitation were covered with slogans of reformation them in the "builders of socialism".

Keywords: forced settlers, "former kulaks", special settlements, ideological work, cultural and educational activities, schools, clubs, libraries

Изучение создания и деятельности культурно-просветительских и образовательных учреждений для спецпереселенцев, высланных в ходе принудительных миграций, в современных условиях меняющейся социальной реальности приобретает важное значение. Несмотря на то, что одним из главных назначений школ, клубов и библиотек в спецпоселках было проведение идеологической работы, эти учреждения также занимались просветительской и образовательной деятельностью, что способствовало адаптации людей, оторванных от привычных условий жизни.

Исследование культурного обслуживания спецпереселенцев на современном этапе, как правило, ограничивается изучением создания системы школьного образования [1], клубам и библиотекам в спецпоселках уделяется крайне мало внимания. Несмотря на то, что школа была стержнем политиковоспитательной работы, клубным учреждениям выделялась важная роль в деле идеологического перевоспитания спецпереселенцев. Основной задачей культурно-просветительских учреждений в 1930-е гг. становится коммунистическое воспитание трудящихся. Более 40 тыс. крестьян с семьями, админи-

стративно выселенные в ходе коллективизации из центральных районов страны в 1930–1931 гг. в Коми автономную область (1929–1936 гг. – Коми автономная область Северного края, 1936–1991 гг. – Коми АССР, с 1991 г. – Республика Коми) и имевшие статус спецпереселенцев-«бывших кулаков», были предметом особо пристального внимания в рамках идеологической работы.

Коми областной отдел народного образования (ОБОНО) 5 сентября 1931 г. в секретном письме, направленном райисполкомом, отмечал, что на органах народного образования, к которым относились и культурно-просветительские учреждения, «лежит вся ответственность за перевоспитание спецпереселенцев, чтобы они за ближайшие год-два сделались лояльными к советской власти, были вовлечены в социалистическое строительство страны». Это обязывало «обратить на культмассовое обслуживание спецпереселенцев самое серьезное внимание» [2]. В инструктивном письме в Северный краевой отдел народного образования (КрайОНО) 3 октября 1931 г. по организации дела народного образования среди спецпереселенцев указывалось, что согласно решениям СНК культобслуживание спецпереселенцев, помимо других задач, имеет своей целью воспитание из них граждан Советского Союза, поэтому «спецпереселенцы должны пользоваться также, как и рабочие и крестьяне культурно-бытовым обслуживанием» [3].

В основу построения производственного плана по культобслуживанию спецпереселенцев на 1933 г. были поставлены директивы правительства «о перевоспитании спецпереселенцев в наискратчайший срок, ликвидации в сознании спецпереселенцев пережитков капитализма, превращении их в сознательных борцов-строителей социалистического хозяйства, в кадровых рабочих на основных участках строительства социалистического Севера» [4]. Основная задача проведения культпросветработы среди работающих спецпереселенцев заключалась в поднятии производительности труда «на основе привития элементов коммунистического воспитания и социалистических методов труда – соцсоревнования и ударничества, и приучения к коммунистическому отношению к труду» [5]. Выполнение поставленных задач было возложено на школы, клубы, красные уголки, избы-читальни и библиотеки. Особая ответственность налагалась на комсомольцев и коммунистов, работающих в спецпоселках на какой-либо должности. Перед ними также ставилась задача проведения широкой политмассовой работы по идеологическому перевоспитанию трудпереселенцев [6].

Работа школ в спецпоселках имела важное идеологическое и воспитательное значение. В документах подчеркивалось, что школы в спецпоселках работают в особых условиях, так как «имеют дело с детьми самого живучего, самого паразитического остатка капиталистического класса – кулачества» [7]. Школа обязана была «вырвать детей из вредного идеологического влияния на них со стороны их родителей – врагов советской власти, и обезопасить от вредного воздействия окружающего их в спецпосел-

ках населения», переделать их психологически, перевоспитать в «активных, целиком преданных советской власти строителей новой жизни» [8].

В 1932 г. в Коми области в спецпоселковых школах обучалось более 4 тыс. чел. Для усиления работы из 45 школ в спецпоселках были организованы семь «образцовых спецпереселенческих школ». Образцовые школы должны были стать примером для остальных спецпереселенческих школ [9]. В рамках идеологического воспитания в спецпоселковых школах вводились с 1934 г. переходящие красные знамена для лучших учащихся групп, практиковались соцсоревнования между школами и классами за увеличение успеваемости [10]. Отличники имели право принимать участие в областных детских олимпиадах, отдыхать в летних лагерях, также могли быть отправлены на экскурсии, однако только в пределах Коми области [11]. В спецпоселках пионерские отряды организовывать было запрещено, но дети спецпереселенцев имели право быть принятыми в пионерские отряды близлежащих местных школ [12].

Учителями в спецпоселках работали как спецпереселенцы, так и волонтеры-граждане из местного населения. Усилиями школьных работников в поселках ставились спектакли, проводились вечера, детские утренники, велись кружки. В летнее время, когда школы не работали и дети соответственно чаще виделись со своими родителями, «подвергаясь их разлагающему антипролетарскому влиянию», основной формой работы с детьми должна была стать пришкольная площадка, которая служила бы усилению работы с «классово-враждебным влиянием родителей» [12]. В спецпоселковых школах, кроме обучения детей, проводилось обучение и взрослых, для чего при школах были образованы курсы по ликвидации неграмотности, что также имело политическую важность.

Школьные библиотеки помимо учебников пополнялись литературой, исходя из задач по идейному перевоспитанию детей спецпереселенцев. В инструктивном письме КрайОНО от 16 октября 1932 г. по работе учреждений, «обслуживающих детей спецпереселенцев», декларировалось: «Учитывая, что среди спецпереселенцев, особенно для борьбы против советской власти используется религия и национализм, необходимо в деле коммунистического воспитания заострить особенно четко вопросы проведения антирелигиозного и интернационального воспитания, ... уделить (внимание) работе в природе. Через наблюдение над явлениями и законами природы, использование человеком сил природы, необходимо отвлекать... от религиозного дурмана, разбивать предрассудки и суеверия, которые имеют место среди детей. Знакомая детям с производством (с заводом, совхозом, колхозом), необходимо обращать внимание детей на преимущества коллективного труда над индивидуальным, машины над ручным. Через чтение необходимо знакомить детей с вопросами социалистического строительства... брать литературу «Турксиб», «Днепрострой» и др.» [13]. Как видно из табл. 1, литература была в основном партийно-идеологическая и техническая.

Таблица 1

Список книг, отправленных в Ниашорскую и Усть-Коинскую спецпоселковые школы, 1934 г. *

Table 1

List of books sent to Niashor and Ust-Koin schools of special settlements, 1934

№	Автор, издательство	Название	Количество экземпляров		
			Усть-Коин	Ниашор	Всего
1.	Организация Севкрайкома ВКП (б)	Большевистская мысль № 4, 1934 г.	2	2	4
2.	Партиздат	Резолюции XVII съезда ВКП(б) 1934 г.	2	2	4
3.	Прядченко	Хозяйственный план Северного края на вторую пятилетку	2	2	4
4.	Соколовская А.В.	Льняное семя Севера	1	1	2
5.	Ядемский М.Б.	Геология и полезные ископаемые Северного края	1	1	2
6.	Пунух П.	Два зерна	1	1	2
7-9.	Северная краевая плановая комиссия	Материал второй конференции по изучению производственных сил Северного края (в том числе)			
		Недра. Том 1.	1	1	2
		Растительный мир и почвы. Том 2.	1	1	2
		Транспорт. Том 3.	1	1	2
10.	Войчал П.И.	Очистка мест рубок	1	1	2
11.	Сталин	Об основах Ленинизма к вопросам Ленинизма			
12.	Олещук Ф.	XVII ВКП(б) и задачи антирелигиозной работы	1	1	2
13.	Потапов П.	Перестройка работы водного транспорта	1	1	2
14.	Рябов Г.	О перестройке организационно-массовой партийной работы	1	1	2
15.	Хорошко Т.	Состояние и задачи партийного просвещения в Северном крае	1	1	2
16.	Партиздат	Постановления пленума Севкрайкома ВКП (б)	1	1	2
17.	Скороходько	Как построить хороший скотный двор	1	1	2
18.	Кудрявцев	Комс...	1	1	2
19.	Фролов В.	Женщина в колхозах большая сила	1	1	2
20.	Визе В.Ю.	История исследования Советской Арктики	1	1	2
21.	Ленин	Задачи Комсомола	3	2	5
22.	Конторин Д.	О культуре в быту, работе и на производстве	2	3	5
23.	Решетников Ф.Т.	Подлиповцы	1	1	2
24.	Партиздат	Колхозники на приеме у товарища Сталина	2	1	3
25.	Севкрайиздат	За большевистские зажиточные колхозы	1	2	3
26.	Яшин А.	Песни Северу	2	2	4
27.	Партиздат	За превращение Северного края в мощную социалистическую фабрику молока и мяса	1	1	2
28.	Иванов В.	За превращение Северного края в мощную социалистическую фабрику молока и мяса	1	2	3
29.	Рослов, Евдокимов, Флоровский	Богатства Печоры на службу социалистическому строительству	1	1	2
30.	Флоров В.И.	Годы борьбы политотдела	1	-	1
31.	Молчанов И.	Север	1	-	1
32.	Севкрайиздат	Шагает Север	-	1	1
33.		Сборник. Воспитанные комсомолом	-	1	1
34.	Костерин П., Маркелов М.	Новые строительные материалы Северного края	-	1	1
35.	Цыпкин С., Шурыгин С., Булыгин С.	Октябрьская революция и гражданская война на Дальнем Востоке	-	1	1
36.	Иванов Н.	Ледяная зона	1	-	1
37.	Севкрайиздат	Завоем недра Севера	-	1	1
38.	Беляев К.	Календарные сроки и борьба с вредителями сельского хозяйства	1	1	2
39.	Северная краевая плановая комиссия	Материалы по народно-хозяйственному плану Северного Края.	1	-	1
40.	Ульянов	Октябрьская революция и гражданская война в Коми области	-	1	1
41.	Островский	Форпост советской науки в Арктике	1	-	1
42.	Спирин В.	Культура огородных и плодовых растений на Севере	-	1	1
43.	Партиздат	Сделаем революционную... источником новых побед социализма	1	-	1
44.	Дмитриев Б.В.	Пособие для бригадиров льноводных колхозов	-	1	1
45.	Партиздат	Резолюции IV Северной краевой партконференции	1	-	1
46.	Лермонтов М.Ю.	Избранные стихотворения	-	1	1
47.	Шифтель	Путь в замечательное будущее	1	-	1
48.	Иванов	За зажиточную колхозную жизнь	-	1	1
49.	Серонянц Б.	Лагерный спутник вожатой	-	1	1
50.	Отонков А.	Октябрьская революция и гражданская война ...	1	-	1
51.	Абрамович	На штурм весны	-	1	1
52.	Федотов Н.	Лесохимия Северного края	1	-	1
53.	Рождественская А.М.	Береги скот от заразы и береги скот от зараженных животных	1	1	2
54.	Зайцев Б.	Лес и почвы Северного края	1	-	1
55.	Горбачский	Тундровая полоса Северного края	-	1	1
56.	Ярославский	Биография Ленина	-	1	1
57.	Севкрайиздат	Исторический пленум 2 ЦИК	1	-	1
58.	Сельхозгиз	Пособия для бригадиров овощных колхозов	1	-	1
59.	Молодая Гвардия	Постановление IX Пленума ЦК ВЛКСМ	1	-	1
60.	Ленин В.И.	Об электрификации	-	1	1
61.	Партиздат	Наказ телятнице	-	1	1
62.	Партиздат	Наказ группе любителей и друзей животноводства	1	1	2
63.	Постыянов	К XIII съезду партии Советская Украина пришла с крупными победами	1	1	2
64.	Суворов	Что должна знать доярка	1	1	2
65.	Волягин	Механизация и электрификация молокопроизводства	-	1	1
66.	Канторин Д.	Очередные задачи краевой партконференции по претворению решений XII съезда партии	1	-	1
	Всего		56	59	115

* Стиль документа сохранен. В пунктах 18, 43, 50 рукописный текст частично не читается.

Источники: НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 731. Л. 108.

*The style of the document is preserved. In paragraphs 18, 43, 50 handwritten text is partially unreadable.

Sources: National archive of the Komi Republic. F.R-148. Op. 1. D. 731. L. 108.

Кроме того, от политпросвет работников в спецпоселках, где были организованы сельхозартели, требовалось содействовать проведению подготовительных работ к севу, разъяснять агро-зооиминимум, для чего в каждой избе-читальне, красном уголке и школах необходимо было оборудовать специальные уголки с плакатами и литературой о сельском хозяйстве по отделам: полеводство, луговодство, животноводство, технические культуры, и организовать справочный стол, куда сосредоточить литературу и директивы партии и правительства по сельскому хозяйству [14].

Клубы были центрами культурной жизни, идеологической и культурно-воспитательной работы среди спецпереселенцев. Культработниками в спецпоселках были как вольнонаемные работники коми национальности со знанием русского языка, так и спецпереселенцы с 1934 г., в основном молодого возраста, прошедшие шестимесячные курсы при совпартшколах. На курсы принимались спецпереселенцы, восстановленные в правах, передовики производства, проявившие себя в общественной жизни спецпоселка [15].

Спецпереселенцы сами строили спецпоселки, и строительство жилых помещений было приоритетным, поэтому культурно-просветительские учреждения в основном располагались в бараках, приспособленных под школьные занятия и массовые мероприятия. Типичной была ситуация спецпоселка Выльордым, когда школа помещалась в типовом 18-квартирном «доме барачного типа», а имеющийся в школе зал, площадью 66 м², являлся «в то же время клубом для взрослых». [16. Л. 19]. Оборудование для клубов в спецпоселках закупалось и распределялось КрайОНО. Например, в октябре 1931 г. в Коми область было направлено пять кинопередвижек в целях развертывания кинообслуживания спецпереселенцев, каждая передвижка должна была обеспечить «не менее 20–22 постановок в месяц» [17].

В некоторых спецпоселках ситуация обстояла таким образом, что планомерную работу среди взрослого населения было невозможно организовать. В частности, в отчете по культмассовой работе в сп. Боровой Сторожевского р-на в 1935 г. указывалось: «Культмассовая работа в загоне, есть культработник, но нет радиоустановок, кинопередвижки, все население трудоспособное на лесозаготовках в 70 км от поселка и нет физической возможности для культобслуживания лесорубов» [16. Л. 77].

Радиофикация населенных пунктов в 1930-е гг. значительно расширилась. В Коми АССР за период с 1 января 1934 г. по 1 апреля 1937 г. количество радиоточек выросло с 1840 до 3293 [18]. Однако во многих спецпоселках радиоточки либо не были организованы, либо бездействовали. Типичными были следующие отчеты: «Имеется радиоприемник, но из-за отсутствия питания не работает», сп. Одьо, Сторожевский р-н, 1935 г.; «Радио имеется, но не работает ввиду отсутствия питания (нашатыря)», сп. Вежаю Усть-Куломский р-н, 1935 г.; «Радиоустановка при клубе имеется, но ввиду отсутст-

вия лампочек и отсутствия хорошо знающего дела человека за последнее время бездействует. В настоящее время радиоприемник отправлен на ремонт в районный радиоузел в Усть-Вымь», сп. Выльордым Усть-Вымского р-на, 1935 г. [16. Л. 66, 83 об., 19].

В фондах Национального архива Республики Коми сохранились отчеты учреждений клубного типа, оформленные на типографских бланках формы ОПК 1 отдела статистики Наркомата просвещения по шести спецпоселкам Усть-Куломского р-на за 1938 г. В спецпоселках Тимшер, Окос, Пивью, Лесной Чер и Вежаю работали избы-читальни, в спецпоселке Зинстан – изба-читальня и клуб. Раздел об оборудовании клубов включал в основном данные о зрительном зале, библиотеке, технических средствах, наличии кинопередвижки. Проекционный фонарь для кинопоказов был только в сп. Вежаю. В некоторых спецпоселках были радиоприемники, но нигде не было громкоговорителя от радиоузла. В отдельных случаях указывалось, какие музыкальные инструменты имеются при клубах, в сп. Вежаю – скрипка, две гитары, мандалина, балалайка, физгармонь, цимбала, в сп. Тимшер гитара и «гармония» [16. Л.83 об.]. В разделе о массовых мероприятиях отмечалось количество проведенных лекций и докладов по политическим и общим вопросам, киносеансов, спектаклей, коллективных радиослушаний и вечеров самодеятельности с указанием общего числа человек, посетивших мероприятия в течение 1938 г. В среднем на докладах и лекциях присутствовало от 20 до 70 чел., на киносеансах, как самых посещаемых мероприятиях, до 150 чел. на одном сеансе. Информация о кружках также включала количество кружков и число человек, их посещавших. Наиболее посещаемыми и распространенными были драматические, музыкальные и политические кружки, также работали агротехнические, антирелигиозные, военно-санитарные, хоровые и другие кружки. В каждом поселке был один культработник, получавший зарплату, и библиотека при клубном учреждении с выдачей книг на дом [19]. В отчеты также вносились сведения о том, на каком языке ведется работа и какой преимущественно национальности спецпереселенцы в спецпоселках размещены (см.табл. 2).

В 1931 г. в Коми автономной области было организовано 46 спецпоселков, к концу 1938 г. их количество сократилось до 36 [20]. В 1933 г. действовало десять клубов, 11 изб-читален и 16 красных уголков для спецпереселенцев [9]. В 1938 г. число клубов достигло 27, также имелось 33 красных уголка и избы-читальни, 39 библиотек, работало 27 культработников. За III квартал 1938 г. было проведено 67 киносеансов; 451 вечеров и спектаклей (для сравнения, в 1933 г. – в два раза меньше вечеров – 248). Политкружками в поселках было охвачено 461 чел. (против 176 в 1935 г.). Спецпереселенцы выпускали стенгазеты, в 1938 г. подготовлено 39 стенгазет силами 77 поселков [21].

Быстрыми темпами выросло число книг в библиотеках спецпоселков, с 5129 в 1933 г. [21] до 25692 книг в 1938 г. [22]. Комплектование библиотек

Таблица 2

Учреждения клубного типа в Усть-Куломском р-не Коми АССР, 1938 г.

Table 2

Club-type facilities in the Ust-Kulom region of the Komi ASSR, 1938

Показатели	Зинстан	Тимшер	Вежаю	Окос	Пивью	Лесной Чер
Какую национальность преимущественно обслуживает	русских и белорусов	русских	немцев, белорусов, русских	русских	русских	русских
На каком языке ведется работа	русский	русский	русский	русский	русский	русский
Общая площадь помещения, м ²	150	60	56	55	82	40
Число комнат для клубной работы (кроме служебных и зрительного зала)	1	-	1	1	1	1
Наличие зала и количество мест в зрительном зале	80	125	нет	100	150	100
Наличие отдельной комнаты-читальни	нет	нет	нет	нет	да	да
Количество книг и журналов в библиотеке	349	550	500	300	430	614
Радиоприемник эфирный	нет	1	1	нет	1	1
Наличие музыкальных инструментов	3	2	7	1	10	2

Источники: НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1 Д. 831. Л. 51-65, 68-71.

Sources: National archive of the Komi Republic. F.R-148. Op. 1. D. 831. L. 51-65, 68-71.

происходило за счет закупки книг на средства 2%-ных отчислений с зарплаты спецпереселенцев и посредством сбора книг «у населения и среди служащих» [23]. В целом, число книг в спецпоселковых библиотеках было ниже, чем в сельских. В 1932 г. в девяти спецпоселковых библиотеках Усть-Куломского р-на имелось 1967 книг [24]. В сельских библиотеках этого же района в 1938 г. постоянный библиотечный фонд насчитывал, в частности, в с. Керчемье – 1441 экз., в с. Мыелдино – 1990 [25]. В конце 1930-х гг. были организованы передвижные библиотеки. Например, в Усть-Куломском р-не в 1939 г. действовало 13 передвижных библиотек на 344 книги, в том числе в спецпоселке Лопью-Вад передвижная библиотека на 20 книг и три передвижные библиотеки в спецпоселке Пивью на 56 книг [26].

Основные жалобы по комплектованию библиотек из спецпоселков сводились к недостаточному поступлению художественной литературы. По сп. Вильордым Усть-Вымского р-на в 1935 г. в отчетах было отмечено следующее: «Обеспеченность периодической печатью и литературой недостаточная, много из выписываемых газет не поступало по вине почты. Имеющаяся библиотека при клубе насчитывает 370 экземпляров и брошюр, но и это количество книг по своему содержанию не удовлетворяет массу, почти совершенно отсутствует художественная и политическая современная литература» [16. Л. 19].

Достаточно сложно сказать каких наименований художественная литература поступала в спецпоселковые библиотеки. Но по списку пьес, рекомендованных для спецпоселков, можно судить о том, какая художественная литература была допущена цензурой для спецпереселенцев, а также какие пьесы могли быть инсценированы в драматических кружках и на вечерах самодеятельности в спецпоселковых клубах (см. табл. 3).

Большую роль в идеологической работе и распространении политических знаний в спецпоселках играли печатные издания. В 1931 г. в области создано 32 почтовых агентства по обслуживанию спецпоселков [27]. Ситуация с подпиской и получением периодики была сложной. Газеты и журналы выписывали спецпереселенцы индивидуально, а также школы и клубные учреждения, при которых находились библиотеки. Почтовая доставка была организована по решению комиссии по освоению спецпереселенцев при Коми облисполкоме от 21 сентября 1932 г. «силами и средствами самих спецпереселенцев» [28]. В итоге самостоятельного почтового снабжения, при отсутствии в большинстве случаев дорог, обеспеченность периодической печатью была неоднородной. Например, из выписанных на 1932 г. газет и журналов спецпереселенцами десяти поселков Усть-Куломского р-на на сумму 676 руб. в шесть поселков на 10 марта 1932 г. не поступило ни одного экземпляра, в четыре поселка от 5 до 9 % [24]. При этом выписывался достаточно широкий круг наименований. В библиотеке сп. Песчанка Усинского р-на на 24 мая 1934 г. выписывались газеты и журналы: «Известия ЦИК», «Правда Севера», «Социалистическое земледелие», «Комсомольская правда», «Безбожник», «Труд», «Красная Печора», «Крокодил», «Помощь партийной учебе», «Работница», «Правда», «Советская ветеринария» и др. [29]. В школу сп. Одью Сторожевского р-на в 1934 г. поступали газеты: «Правда Севера», «За новый Север», «Северный комсомолец», из журналов «Крокодил», «Большевик» и др. [16. Л. 66]. В этот же период при обследовании сп. Сапыч отмечалось, что «высылаются газеты на коми языке, на русском поступает мало, центральных совсем нет, несмотря на производимую подписку» [30].

В отдельных случаях выписанная литература не доходила до спецпоселков по причине лимитиро-

Таблица 3

Список пьес, рекомендованных для спецпоселков, 1933 г.*

Table 3

List of plays recommended for special settlements, 1933*

№	Пьеса	Автор	№	Пьеса	Автор
1.	Хлеб	Кирилов В.	31	Книга	Глебов А.
2.	Ярость	Янковский Е.	32	Миллион Антониев	Катаев В.
3.	Мятеж	Фурманов Д.	33	Квадратура круга	Катаев В.
4.	Рельсы гудят	Хиршон В.	34	Простая вещь	Лавренев Б.
5.	Чапаев	Фурманов Д.	35	Компас	Не указано
6.	Любовь Яровая	Тренев К.	36	Головоногий человек	Гладков Ф.
7.	Шторм	Билль-Бело-церковский В.	37	Первая зарубка	Власов П.
8.	Голос недр	Билль-Бело-церковский В.	38	Междубурье	Курдин Д.
9.	Собственность	Персонов И.	39	Военком	Не указано
10.	Метель	Власов П.	40	Плавятся дни	Львов Н.
11.	Чужое сердце	Субботин Л.	41	Разлом	Лавренев Б.
12.	Прорыв в любви	Чуркин В.	42	Жена	Тренев К.
13.	Ледолом	Чуркин В.	43	Армия мира	Никулин Ю.
14.	Инженер Мерц	Никулин Л.	44	Путь	Колосов
15.	Ясный лог	Тренев К.	45	Взлет	Вагрянов
16.	Тема	Погодин Н.	46	Блокада	Иванов В.
17.	Поэма о топоре	Погодин Н.	47	Диктатура	Микитенко И.
18.	Мой друг	Погодин Н.	48	На крови	Мстиславский С.
19.	Муки слова	Билль-Белоцерковский В.	49	Сигнал	Полевиков С.
20.	Снег	Погодин Н.	50	Путина	Слезкин Ю.
21.	Наша молодость	Карташев	51	Гора	Чалая З.
22.	Время вперед	Катаев В.	52	Альбина Мегурская	Шаповаленко Н.
23.	Жизнь меняется		53	В дальней фактории	Шаповаленко Н.
24.	Девушка нашей страны	Микитенко И.	54	Вторая весна	Субботин Л.
25.	Ненависть	Не указано	55	Служили два товарища	Квасницкий В.
26.	Разбег	Ставский В.	56	Опечатка	Не указано
27.	Разгром	Фадеев А.	57	Черви	Розенбаум А.
28.	Мстислав Удастой	Прутт	58	Но, но, без паники	Квасницкий В.
29.	Авангард	Катаев В.	59	Кто идет	Шваркин В.
30.	Бронепоезд 14-69	Иванов В.			

* В документе были указаны только фамилии, в некоторых случаях имена авторов восстановить не удалось. Не указаны авторы пяти пьес. Авторами пьесы «Ненависть» является П.Яльцев, пьесы «Компас» – В.Газенклевер.

Источники: НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 600. Л. 79.

*The style of the document is preserved.

Sources: National archive of the Komi Republic. F.R-148. Op. 1. D. 600. L. 79.

вания экземпляров. В сп. Ниашор Сысольского р-на школа, в которой обучалось 230 чел., выписывала 10 экземпляров периодической и методической литературы. Кроме того, как указывалось в школьных отчетах: «Самими учащимися выписывались 128 экземпляров газет и журналов, но с 1 января 1935 г. в связи с тем, что «Пионерская правда» была лимитирована, не все стали получать» [16. Л. 39].

Выводы

В итоге следует отметить, что главной целью перевоспитания спецпереселенцев в «активных строителей социалистического общества» было повышение производительности труда и закрепление спецпереселенцев на лесозаготовительных работах в спецпоселках. Особое значение в деятельности культурно-образовательных учреждений отводилось работе с детьми спецпереселенцев. Они считались способными при определенных условиях влиться в советское общество, поэтому стержнем культурного строительства в спец(труд)поселках было становление и развитие системы школьного образования. Помимо школ культурно-воспитательной, идеологической и просветительской работой в спецпоселках занимались клубы, библиотеки, красные уголки.

Статья подготовлена при поддержке Программы комплексных фундаментальных исследований УрО РАН, проект 15-15-6-47 «Стратегии и практики освоения и заселения Европейской Арктики: локальные и кросскультурные процессы в исторической динамике».

Литература

1. Шашков В.Я. Развитие образования в спецпоселках ГУЛАГа // Народное образование. 1999. № 2. С. 136–140; Васильченко Т.Е. Польские спецпереселенцы в Архангельской области в годы Второй мировой войны URL: <http://pandia.ru/text/77/17/11896.php> (26.03.2016) и др.
2. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 576. Л. 110.
3. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 576. Л. 53-54.
4. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 616. Л. 39.
5. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 616. Л. 31.
6. НАРК. Ф.П-1. Оп. 3. Д. 63. Л. 62.
7. НАРК. Ф.Р-374. Оп. 1. Д. 9. Л. 5.
8. НАРК. Ф.Р-148. Д. 638. Л. 51.
9. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 690. Л. 36.
10. НАРК. Ф.Р-374. Д. 12. Л. 9–13.
11. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 1140. Л. 14.
12. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 843. Л. 205.

13. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 600. Л. 21.
 14. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 690. Л. 69, 69 об.
 15. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 731 Л. 90, 102.
 16. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 854.
 17. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 576. Л. 77.
 18. НАРК. Ф.П-1. Оп. 3. Д. 386. Л. 80.
 19. Игнатова Н.М. Работа учреждений клубного типа в спецпоселках Коми республики в 1930-е гг. // Социально-культурные процессы на территории Коми края: история и современность: Сб. статей Сыктывкар. ГОУ ВО КРАГСиУ, 2014. С. 84.
 20. НАРК. Ф.Р-144. Оп. 1. Д. 3425. Л. 8.
 21. НАРК. Ф.П-1. Оп. 3. Д. 461. Л. 34.
 22. Игнатова Н.М. Комплектование клубных и школьных библиотек в спецпоселках Коми области в 1930-е гг. // Социокультурная динамика российской северной провинции: история и современность (на материалах Республики Коми): Сб. статей. Сыктывкар: ГОУ ВО КРАГСиУ, 2016. С. 147–165.
 23. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 690. Л. 200.
 24. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 638. Л. 55.
 25. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 831. Л. 50.
 26. НАРК. Ф.Р-241. Оп. 1. Д. 145. Л. 56.
 27. НАРК. Ф.Р-938. Оп. 1. Д. 13. Л. 16.
 28. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 600. Л. 17.
 29. НАРК. Ф.Р-148. Оп. 1. Д. 730. Л. 29.
 30. НАРК. Ф.Р-374. Оп. 1. Д. 4. Л. 261.
- References**
1. Shashkov V.Ya. Razvitie obrazovaniya v specposelkakh GULAGa [The development of education in the special settlements of the Gulag] // Narodnoe obrazovanie [Public education]. 1999. № 2. P. 136-140; Vasil'chenko T.E. Pol'skie specpereselency v Arhangel'skoj oblasti v gody Vtoroj Mirovoj vojny [Polish special settlers in the Arkhangelsk region during the Second world war]. URL: <http://pandia.ru/text/77/17/11896.php> (26.03.2016) i dr.
 2. NARK [National archive of the Komi Republic], F.R-148. Op. 1. D. 576. L. 110.
 3. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 576. L. 53-54.
 4. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 616. L. 39.
 5. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 616. L. 31.
 6. NARK [Ibid]. F.P-1. Op. 3. D. 63. L. 62.
 7. NARK [Ibid]. F.R-374. Op. 1. D. 9. L. 5.
 8. NARK [Ibid]. F.R-148. D. 638. L. 51.
 9. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 690. L. 36.
 10. NARK [Ibid]. F.R-374. D. 12. L. 9-13.
 11. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 1140. L. 14.
 12. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 843. L. 205.
 13. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 600. L. 21.
 14. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 690. L. 69, 69 ob.
 15. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 731 L. 90, 102.
 16. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 854. L. 19.
 17. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 576. L. 77.
 18. NARK [Ibid]. F.P-1. Op. 3. D. 386. L. 80.
 19. Ignatova N.M. Rabota uchrezhdenij klubnogo tipa v specposelkakh Komi respubliky v 1930-e gg. [The work of club-type facilities in the special settlements of the Komi Republic in the 1930s.] // Social'no-kul'turnye processy na territorii Komi kraja: istoriya i sovremennost' [Socio-cultural processes on the territory of the Komi region: history and modernity]. Collected papers. Syktyvkar: Komi Republican Academy of State Service and Management. 2014. P. 84.
 20. NARK [National archive of the Komi Republic], F.R-144. Op. 1. D. 3425. L. 8.
 21. NARK [Ibid]. F.P-1. Op. 3. D. 461. L. 34.
 22. Ignatova N.M. Komplektovanie klubnyh i shkol'nyh bibliotek v specposelkakh Komi oblasti v 1930-e gg. [Acquisition of club and school libraries in special settlements of the Komi region in the 1930s.] // Sociokul'turnaya dinamika rossijskoj severnoj provincii: istoriya i sovremennost' (na materialah Respubliki Komi) [Socio-cultural dynamics of the Northern Russian province: history and modernity (on materials of the Komi Republic)]: Collected papers. Syktyvkar: Komi Republican Academy of State Service and Management, 2016. P. 147–165.
 23. NARK [National archive of the Komi Republic], F.R-148. Op. 1. D. 690. L. 200.
 24. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 638. L. 55.
 25. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 831. L. 50.
 26. NARK [Ibid]. F.R-241. Op. 1. D. 145. L. 56.
 27. NARK [Ibid]. F.R-938. Op. 1. D. 13. L. 16.
 28. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 600. L. 17.
 29. NARK [Ibid]. F.R-148. Op. 1. D. 730. L. 29.
 30. NARK [Ibid]. F.R-374. Op. 1. D. 4. L. 261.

УДК 621.311:550.18

СМЯГЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЕОМАГНИТНЫХ ШТОРМОВ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ

М.И. УСПЕНСКИЙ

*Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера
Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
uspensky@energy.komisc.ru*

Работа представляет продолжение исследований по влиянию геомагнитных штормов на ЭЭС и посвящена устройствам и способам определения уровней и смягчения воздействия таких штормов на объекты ЭЭС. Рассмотрены подходы к созданию измерителей геомагнитно индуцированных токов на эффекте Холла и конкретные пути их реализации. Представлены способы смягчения ГИТ как оперативными действиями, так и с помощью схем их ограничения. Показан метод выбора количества и места включения таких схем в ЭЭС.

Ключевые слова: геомагнитные (солнечные) штормы, геомагнитно индуцируемые токи, электроэнергетические системы

M.I. USPENSKY. MITIGATING THE IMPACT OF GEOMAGNETIC STORMS ON THE POWER SYSTEM

Geomagnetic storms determined by the solar wind (a flow of the charged particles with the magnetic field) lead to specific problems with the power system modes, which can cause major accidents with extensive blackout of consumers. Similar problems accrue with the approach of the system elements arrangement to the magnetic pole of the Earth. Territorial position of the Russian North requires to consider the effects of geomagnetic storms on the power system operation by mitigation or restriction of the geomagnetically induced currents (GIC) in them.

The paper is the continuation of researches on geomagnetic storm influence on the power system and is devoted to devices and level determination ways, and storm impacts mitigation on power system objects. Approaches to measuring instruments creation of the GIC on the Hall Effect and their specific implementations are considered. GIC mitigation ways by operation actions, and by restriction schemes are provided. The method of choice of quantity and place of inclusion of such schemes in the power system is shown.

Keywords: geomagnetic (solar) storms, geomagnetically induced currents, power systems

Развитие арктических регионов России невозможно без соответствующего развития электроэнергетики, сопровождающегося вводом новых протяженных линий электропередачи. Все это приводит к ее большей подверженности геомагнитным воздействиям. За рубежом этой проблеме уделяют значительное внимание [1–4]. Известны аналогичные исследования и в России, например, на Кольском п-ове [5], на Камчатке [6], в Сибири [7] и других областях [8, 9]. Такие исследования тем более важны из-за смещения северного магнитного полюса в сторону России, что увеличивает вероятность геомагнитного воздействия на северные электроэнергетические системы (ЭЭС) [10].

Как отмечалось в ряде работ, например [8, 10–12], при вероятности воздействия геомагнитно

индуцированных токов (ГИТ) на ЭЭС должны быть приняты меры по его смягчению. В зависимости от уровня влияния и возможностей ЭЭС такие меры включают:

- оценку вероятности воздействия ГИТ на ЭЭС конкретного региона;
- определение уровней предупреждения о событиях, вызывающих ГИТ;
- оперативные контроль и управление системой по предупреждению;
- выбор устройств измерения ГИТ и мест их расположения;
- выбор способов, устройств и мест их размещения для смягчения воздействия ГИТ на ЭЭС.

Необходимость последних двух пунктов определяется результатами по первым двум позициям.

Наиболее неопределенным является первый пункт мер. Из-за сравнительно небольшого ряда наблюдений, а также множества факторов, влияющих на возникновение и величину ГИТ в конкретном регионе, такая оценка довольно сложна и не репрезентативна [13–15]. Более представительна выборка измерений векторов напряженности магнитного поля региона и ГИТ непосредственно в заземленных нейтральных высоковольтных трансформаторов (автотрансформаторов), на их основе можно оценить необходимость и уровень смягчения воздействия ГИТ.

В качестве важной меры по смягчению влияния ГИТ на энергосистему на начальном этапе решения такой задачи представляются оперативные действия в ожидании приближающегося солнечного шторма. Для этого необходимо предупредить диспетчеров об этом приближении. В ряде стран диспетчерам электроэнергетических систем рассылаются предупреждения Национальным агентством океанографии и атмосферы (National Oceanographic and Atmospheric Administration – NOAA) и другими подобными агентствами об угрозе шторма [1]. Ранние признаки возникновения солнечного шторма можно получить от спутника ACE¹, размещенного в точке Лагранжа² L-1, которая находится на расстоянии более 1 млн. км от Земли, за 14–96 час. до того, как его влияние проявится на Земле. Оповещения непосредственно на диспетчерских пунктах обычно получают за 30 мин до начала геомагнитного шторма.

Оперативные действия являются наиболее простым, быстрым и дешевым способом смягчения воздействия ГИТ на систему. К ним следует отнести:

- поддержание устойчивости системы по напряжению и сохранение работоспособности трансформаторов;

- ввод источников реактивных мощностей (ИРМ) системы для компенсации роста потребления реактивной мощности и увеличения гармонических составляющих, а также по возможности ограничение реактивной нагрузки потребителей либо вводом у них ИРМ, либо ограничением потребления активной мощности;

- снижение напряжений системы переключением РПН трансформаторов для снижения потребляемой ими, а также компенсируемой батареями конденсаторов реактивной мощности.

Уровни ограничений в зависимости от ожидаемого балла шторма просчитываются заранее. В работе [16] рассмотрен подход к оценке пропускной способности межсистемной связи в зависимости от типа и характеристик объектов, участвующих в такой передаче (уровень напряжения, длина линии, тип сердечника трансформаторов по концам линии, уровень возмущенности геомагнитного поля

и др.). Авторы отметили, что отношение индуктивного сопротивления линии к индуктивному сопротивлению короткого замыкания силового трансформатора x_L/x_T сильно влияет на пропускную способность связи. Так, для “коротких” электропередач, у которых x_L/x_T мало (меньше 1), возможно снижение предела передаваемой мощности на 10.7 ± 35.6 %. Для “длинных” электропередач, у которых x_L/x_T большое, возможно снижение предела передаваемой мощности на 22.5 ± 63.8 %.

Следующая мера – выбор устройств измерения ГИТ и мест их расположения. Датчики тока, устанавливаемые в нейтрали трансформатора для измерения ГИТ, основаны на использовании эффекта Холла, который обнаружен в 1879 г. американским физиком Эдвином Гербертом Холлом. Эффект Холла вызывается силой Лоренца³, которая действует на подвижные носители электрических зарядов в проводнике, когда они находятся в магнитном поле, перпендикулярном направлению тока.

Тонкая пластина полупроводника пересекается вдоль током управления $I_{упр.}$ (рис.1). Магнитный поток B генерирует силу Лоренца F_L , перпендикулярно направлению подвижных носителей заря-

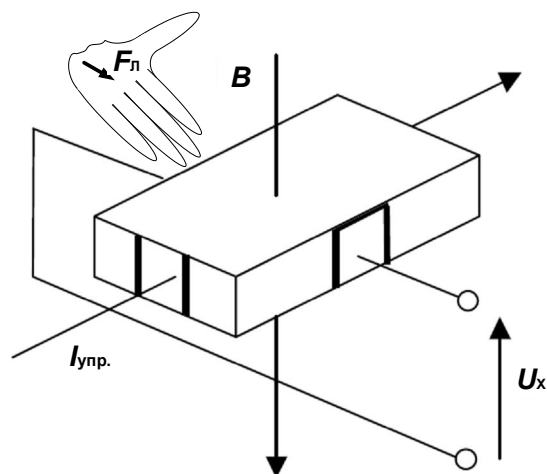


Рис.1. Иллюстрация параметров эффекта Холла.
Fig. 1. Illustration of the Hall Effect parameters.

дов, которые и образуют ток. Происходит изменение числа носителей зарядов на обоих концах пластины, и создается разность потенциалов, которая является напряжением Холла U_x .

Датчики тока на эффекте Холла делятся на датчики прямого усиления и компенсационные. В первых магнитная индукция B и напряжение Холла U_x создаются измеряемым первичным током I_1 . Ток управления $I_{упр.}$ создается стабилизированным источником тока, рис.2.

В пределах линейной области цикла гистерезиса сердечника магнитная индукция B пропорциональна I_1 . Следовательно, и напряжение Холла U_x пропорционально магнитной индукции.

¹ Усовершенствованный NASA спутник-разведчик. <http://www.srl.caltech.edu/ACE/>

² Точки Лагранжа являются расположениями в пространстве, где гравитационные силы и орбитальное движение тела уравновешивают друг друга. В системе Солнце - Земля существует пять точек Лагранжа, и такие точки также существуют в системе Земля - Луна. http://www.esa.int/esaSC/SEM17XJD1E_index_0.html

³ Сила Лоренца – это сила, действующая на движущийся точечный электрический заряд во внешнем магнитном поле. Ее направление определяется правилом левой руки.

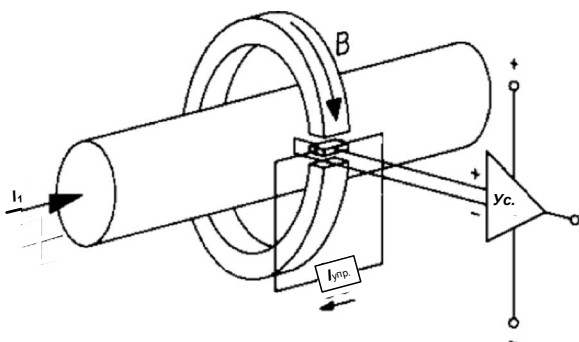


Рис. 2. Датчик прямого усиления на эффекте Холла.
Fig. 2. The sensor of direct amplifying on the Hall Effect.

Достоинство такого датчика в простоте и относительной дешевизне. Недостатки связаны с невысокой точностью, определяемой гистерезисом сердечника потерями в материале сердечника и температурной зависимостью.

При требовании более высокой точности используются датчики компенсационного типа, выполняемые со 100%-ной обратной связью (их также называют датчиками с нулевым потоком). Цепь компенсации позволяет существенно повысить характеристики датчика тока на эффекте Холла.

В то время как датчики прямого усиления дают напряжение $U_{\text{вых.}}$, пропорциональное напряжению Холла U_X , компенсационные датчики обеспечивают выходной ток, пропорциональный U_X , который действует как сигнал обратной связи, чтобы скомпенсировать магнитное поле B , создаваемое первичным током I_1 , магнитным полем B_K , создаваемым выходным током I_K (рис. 3). Выходной ток намного меньше I_1 , потому что катушка на сердечнике содержит N_K витков и предназначена для генерирования магнитного потока (в ампер-витках), по величине равного B , но противоположного направления.

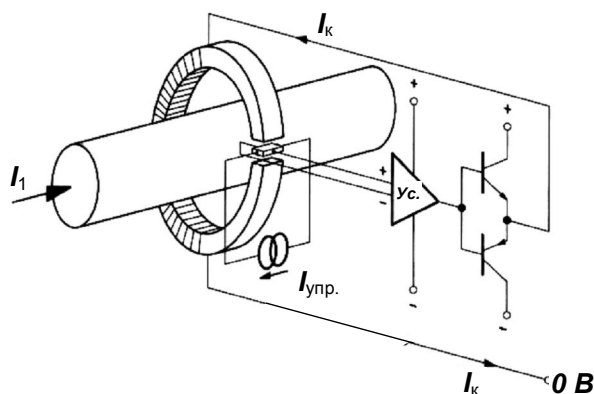


Рис. 3. Компенсационный датчик на эффекте Холла.
Fig. 3. The compensation sensor on the Hall Effect.

Таким образом, система действует при нулевом магнитном потоке в сердечнике. Достоинством этого датчика является более высокая точность при меньшей зависимости от магнитных свойств и температуры сердечника. Недостаток датчика – его более высокая стоимость.

Примером промышленной реализации датчика геомагнитно индуцированных токов может служить трансформатор постоянного тока GIC-4 фирмы Dynamic Ratings (рисунки 4 и 5), устанавливаемый в заземленной нейтрали силового трансформатора (автотрансформатора) и имеющий следующие характеристики (таблица) [17]. Различают устройства

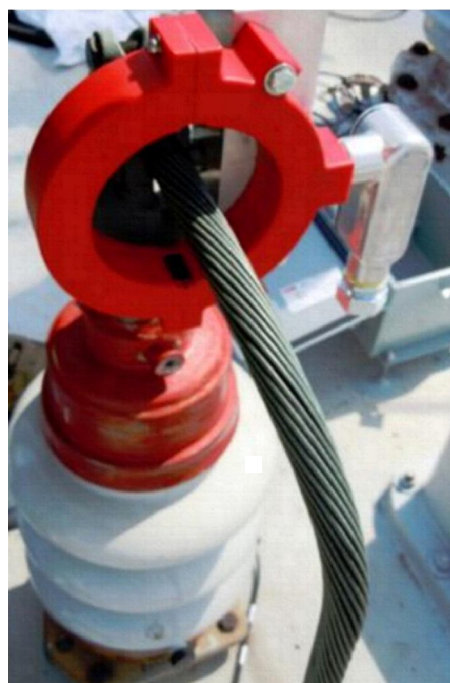


Рис. 4. Промышленный трансформатор тока GIC-4 для измерения ГИТ в заземленной нейтрали силового трансформатора.
Fig.4. The industrial GIC-4 current transformer for GIC measurement in the grounded neutral of the power transformer.

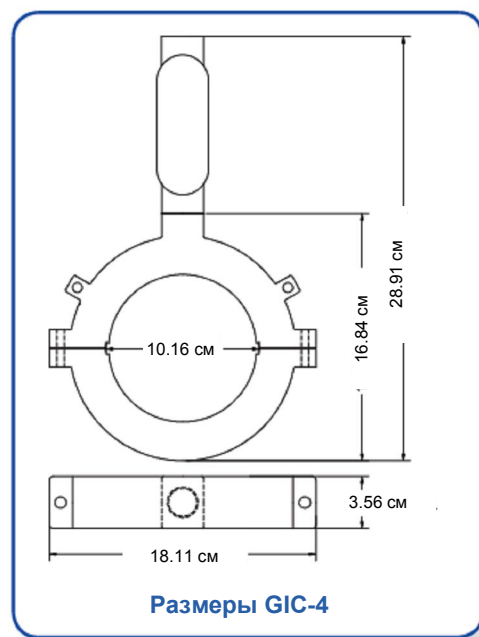


Рис. 5. Размеры трансформатора GIC-4.
Fig. 5. GIC-4 transformer sizes.

Спецификация на датчик GIC-4
Specification for sensor GIC-4

Диапазон измерений точно грубо	± 45 А постоянного тока ± 360 А постоянного тока
Выходной сигнал	Две жилы, 4-20 мА
Блок питания	24 В
Погрешности	$\pm 1\%$ при $t = 0-50$ °C $\pm 2\%$ при $t = -40-+85$ °C
Корпус	Ультрафиолетостойкий
Модификации сердечника	Сплошной или с разделением

GIC-4-F – со сплошным и GIC-4-S – с разъемным сердечником. В зависимости от уровня рабочих токов они делятся на L – $-45 \sim 45$ А постоянного тока, и H – $-360 \sim 360$ А постоянного тока. Розничная стоимость устройства примерно \$3000. Имеются и другие образцы, например, ECLIPSE HECT фирмы Advanced Power Technologies [18].

И наконец, последняя мера – выбор способов, устройств и мест их размещения для смягчения воздействия ГИТ на ЭЭС. К настоящему времени известен ряд технических способов снижения ГИТ. К сравнительно простым относится продольная емкостная компенсация на протяженных воздушных линиях, обеспечивающая разрыв цепи по постоянному току. Сюда же следует отнести включение резистора в несколько Ом в заземляемую нейтраль силового трансформатора (автотрансформатора), причем такой резистор можно переключать, если в ближайшее время геомагнитных штормов не ожидается. Схема одного из вариантов такого устройства представлена на рис. 6 [11]. Модуль конденсаторов СВ с токоограничивающими предохранителями FV и резистором R выполняет функцию ограничения ГИТ. Параллельно модулю установлены искровой разрядник F и вакуумный выключатель QF с функцией шунтирования модуля. Управление переключкой QF может выполняться как вручную, по сообщению о приближении шторма, так и автоматически, по измерению величины ГИТ.

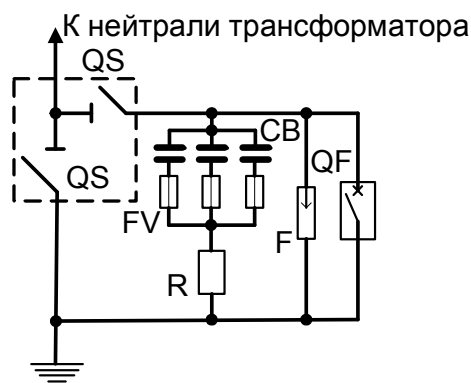


Рис. 6. Схема устройства ограничения ГИТ в нейтрали трансформатора.

Fig. 6. The GIC restriction device scheme in transformer neutral.

Более сложный способ предложен в работе [19]. В нейтраль трансформатора вводится переключающее устройство ограничения на основе вы-

соковольтной силовой электроники. Причем частота переключений и рабочий цикл выбраны по компромиссу между эффективностью метода в период шторма и обнаружением токов к.з. при отсутствии штормов, т.е. период включения устройства позволяет правильно срабатывать защита от замыкания на землю, а отключения – ограничить ГИТ. Схема устройства приведена на рис. 7. Здесь штриховкой обведен постоянный обходной маршрут, параллельный переключающему устройству ограничения ГИТ. Выключатели QF1 и QF2 скоординированы так, чтобы ток короткого замыкания не попадал в устройство, которое вводится в работу при появлении ГИТ. В его отсутствие выключатель QF1 отключен, а QF2 включен. Частота переключений, определенная авторами в сети 60 Гц, составляет 1.2 кГц при скважности 0.25.

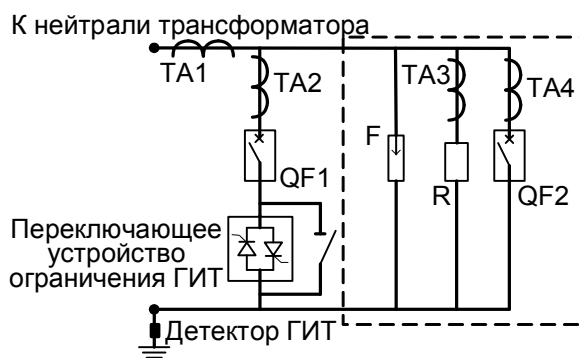


Рис. 7. Предложенная схема ослабления ГИТ.
 Fig. 7. The proposed GIC mitigation scheme.

Очевидно, что смягчение воздействия ГИТ требует дополнительных устройств, а следовательно, и капитальных вложений. Для оптимизации решения этой задачи используется программа оптимального размещения устройств блокировки ГИТ (УБГ) [20]. Программой минимизируется стоимость размещения таких устройств при обеспечении заданных пределов по напряжению в узлах энергосистемы и реактивной мощности по максимуму генерации. Функция стоимости определена как взвешенная сумма общего количества устройств блокировки. Следовательно, решается проблема оптимизации:

$$\begin{aligned} \underset{\mathbf{x}}{\text{минимум}} \quad & C(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^n w_j x_i w_{L_n}(i) \\ \text{при условии} \quad & V_i \geq V_{\min}, \quad i = 1, 2, \dots, m \\ & P_{\min} \leq P_i \leq P_{\max}, \quad i = 1, 2, \dots, p \\ & Q_{\min} \leq Q_i \leq Q_{\max}, \quad i = 1, 2, \dots, p \end{aligned}$$

где $C(\mathbf{x})$ – функция стоимости, n – общее количество трансформаторов – кандидатов для установки УБГ; $\mathbf{x}$ – n -размерный двоичный вектор, представляющий решение проблемы; x_i – i -й элемент $\mathbf{x}$, указывающий установлен ли УБГ на i -м трансформаторе; V_i – напряжение i -го узла; $V_{\min}$ – минимальный допустимый уровень напряжения; m – число узлов системы; P_i/Q_i – активная/реактивная мощность, сгенерированная i -м генератором; $P_{\min}/P_{\max}$ –

минимальная/максимальная активная мощность, которую может произвести i -й генератор, $Q_{\min}/Q_{\max}$ – минимальная/максимальная реактивная мощность, которую может произвести i -й генератор, и p – число генераторов энергосистемы. Трансформаторы, как предполагается, работают на различных уровнях напряжения. Стоимость установки УБГ на трансформаторе для каждого уровня напряжения варьируется и рассчитывается для использования функции, возвращающей весовой коэффициент $w(i)$, соответствующий высоковольтной стороне i -го трансформатора. Расчет падения напряжения учитывает направление геомагнитного поля. Численные результаты на тестовой модели IEEE со 118 узлами показали зависимость числа УБГ от максимального уровня геоэлектрического поля. Так, при максимуме в 2 В/км УБГ не требуется, а при максимуме в 12 В/км необходимо установить устройства на все трансформаторы с заземленной нейтралью, кроме одного.

Заключение

Необходимость смягчения или ограничения ГИТ существенно связана с серьезностью его воздействия на элементы и режимы ЭЭС (нагрев силовых трансформаторов, уровень гармоник, влияние на работу релейной защиты, рост потребления реактивной мощности и другие факторы).

На современном этапе эта работа важна в связи с особым вниманием к развитию Севера России, обеспечению его электроэнергетикой, с одной стороны, и смещению магнитного полюса в сторону России, с другой.

Чтобы оценить опасность ГИТ на объектах ЭЭС северных регионов России, необходимо провести на них мониторинг уровней таких токов, используя достаточно простые средства измерения на эффекте Холла, позволяющие отслеживать значения ГИТ при геомагнитных штормах. Оценка даст возможность выявить наиболее опасные в отношении ГИТ регионы, где затем следует определить места, устройства и способы ограничения геоиндуцированных токов.

Известные способы смягчения влияния этих токов в зависимости от их уровней делятся на оперативные и с использованием дополнительных устройств смягчения. Выбор и установка последних определяются как максимальной ожидаемой величиной ГИТ, так и минимизацией затрат на эти устройства.

Работа выполнена при поддержке гранта УрО РАН № 15-15-27-44.

Литература

1. Albertson V.D., Thorson J.M., Miske S.A. The Effects of Geomagnetic Storms on Electrical Power Systems // IEEE Transactions on PAS, 1974. Vol. PAS-93. Iss. 4. P. 1031–1044.
2. Effects of Geomagnetic Disturbances on the Bulk Power System. NERC Special Reliability Assessment / GMDTF Interim Report, 2012.

- 182 p. Available: <https://www.frcc.com/Public%20Awareness/Lists/Announcements/Attachments/105/GMD%20Interim%20Report.pdf>.
3. Erinmez I., Kappenman J. and Radasky W. Management of the geomagnetically induced current risks on the National Grid Company's electric power transmission system // Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. 2002. Vol.64. Iss. 5. P.743–756.
4. Effects of Geomagnetic Disturbances on the Bulk Power System. Special Reliability Assessment. Technical report / NERC, February 2012. 150 p.
5. Селиванов В.Н., Баранник М.Б. и др. Исследование влияния геомагнитных возмущений на гармонический состав токов в нейтральных автотрансформаторов // Труды Кольского НЦ РАН. Энергетика. 2012. Вып. 4. №1. С. 60–67.
6. Сероветников А.С., Сивоконь В.П. Геомагнитно индуцированные токи в электрических системах // Вестник Камчатского РАУНЦ. Физ.-мат. науки. 2013. №2. С.24–32.
7. Чистяков Г.Н., Сизаев С.Н. Экспериментальное исследование тока в нейтрали трансформатора в период геомагнитных бурь // Известия Томского политехнического университета. Энергетика. 2011. Т. 318. № 4. С.122–127.
8. Сушко В., Косых Д. Геомагнитные штормы// Новости ЭлектроТехники. 2013. №1–4. Доступно в <http://news.elteh.ru>
9. Вахнина В.В., Кретов Д.А., Кузнецов В.А. Расчет геоиндуцированных токов в высоковольтных линиях электропередачи систем электроснабжения при геомагнитных бурях// Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т.14. №6. С. 244–246.
10. Успенский М.И. Основные понятия и пути влияния геомагнитных штормов на электроэнергетическую систему. (Часть 1, часть II) // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2016. №4(28). С. 112–124; 2017. №1(29). С. 72–81.
11. Гершенгорн А.И. Воздействия геомагнитных токов на электрооборудование энергосистем// Электрические станции. 1993. №3. С. 54–63.
12. Успенский М.И. Особенности режимов ЭЭС при геомагнитных штормах// Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. Вып. 66. Минск, 2015. С.110–116.
13. Pulkkinen A., Pirjola R., Viljanen A. Statistics of extreme geomagnetically induced current events // Space Weather, 2008. Vol. 6. 10 p. Available: <https://www.researchgate.net/publication/>
14. Riley P. On the probability of occurrence of extreme space weather events // Space Weather, 2012. Vol. 10. Iss. 2. 2012. 20 p. Available: <https://www.researchgate.net/publication/>
15. Thorberg R. Risk analysis of geomagnetically induced currents in power systems // Industrial Electrical Engineering and Automation,

- Lund University, 2012. 55 p. Available: http://www.iea.lth.se/publications/MS-Theses/Full%20document/5296_full_document_GIC
16. Кувшинов А.А., Вахнина В.В., Селемир В.Д., Карелин В.И. Пропускная способность межсистемных электропередач в условиях геомагнитной активности // Электричество. 2016. № 9. С.4–14.
 17. *Dynamic Ratings Product* // Available: <http://www.dynamicratings.com/knowledge-center-library/product-brochures/?mdocs-cat=mdocs-cat-101&att=Product%20Brochures>.
 18. Hoffman G. Protecting the World's Power Grid from a Catastrophic GMD Event // IEEE Standards University. Available: <https://www.standardsuniversity.org/e-magazine/november-2015/protecting-the-worlds-power-grid-from-a-catastrophic-gmd-event/>
 19. Kovan B., De Leyn F. Mitigation of Geomagnetically Induced Currents by Neutral Switching // IEEE Trans. on Power Delivery. 2015. Vol. 30. Iss. 4. P.1999–2006.
 20. Etemadi A. H. and Rezaei-Zare A. Optimal Placement of GIC Blocking Devices for Geomagnetic Disturbance Mitigation // IEEE Trans. on Power Systems. 2014. Vol.29. No.6. P. 2753–2762.
- ### References
1. Albertson V.D., Thorson J.M., Miske S.A. The Effects of Geomagnetic Storms on Electrical Power Systems // IEEE Transactions on PAS, 1974. Vol. PAS-93. Issue 4. P. 1031–1044.
 2. *Affects of Geomagnetic Disturbances on the Bulk Power System. NERC Special Reliability Assessment. / GMDTF Interim Report, 2012. 182 p. Available: <https://www.frcc.com/Public%20Awareness/Lists/Announcements/Attachments/105/GMD%20Interim%20Report.pdf>.*
 3. Erinmez I., Kappenman J. and Radasky W. Management of the geomagnetically induced current risks on the National Grid Company's electric power transmission system // J. of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. 2002. Vol.64. Issue 5. P.743–756.
 4. *Effects of Geomagnetic Disturbances on the Bulk Power System. Special Reliability Assessment. Technical report / NERC, February 2012. 150 p.*
 5. Selivanov V.N., Barannik M.B. et al. Issledovanie vlijanija geomagnitnyh vozmushchenij na garmonicheskij sostav tokov v nejtraljah avto-transformatorov [Study of the effect of geomagnetic disturbances on the currents harmonic composition in the neutrals of auto-transformers] // Proc. of Kola Branch, RAS, Energetics. 2012. Issue 4. №1. P. 60–67.
 6. Serovetnikov A.C., Sivokon V.P. Geomagnitno inducirovannye toki v elektricheskikh sistemah [Geomagnetically induced currents in electrical systems] // Bull. of Kamchatka Sci. Branch, RAS, Phys.-math. sciences. №2. P.24–32.
 7. Chistyakov G.N., Sigaev C.N. Eksperimentalnye issledovaniya toka v nejtrali transformatora v period magnitnyh bur [Experimental study of current in the neutral of the transformer in the period of geomagnetic storms] // Bull. of Tomsk Polytechnic Univ. Energetics. 2011. Vol. 318, № 4. P. 122–127.
 8. Sushko V., Kosykh D. Geomagnitnye shtormy [Geomagnetic storms] // ElectroTechnical News, 2013. № 1–4. Available: <http://news.elteh.ru>
 9. Vakhnina V.V., Kretov D.A., Kuznetsov V.A. Raschet geoinduktirovannyh tokov v vysokovoltnyh liniyah elektroperedachi system elektrosnabgenija pri geomagnitnyh burjah [Calculation of geo-induced currents in high voltage transmission lines of power systems during geomagnetic storms] // Proc. of the Samara Sci. Centre, RAS, 2012. Vol.14. №6. P. 244–246.
 10. Uspensky M.I. Osnovnye ponjatija i puti vlijanija geomagnitnyh stormov na elektroenergeticheskuyu sistemu [Basic concepts and ways of influence of geomagnetic storms on electric power system]. (Part I & II) // Proc. of the Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2016. №4 (28). P. 112-124; 2017. №1 (29). P. 72–81.
 11. Gershengorn A.I. Vozdejstviya geomagnitnyh tokov na elektrooborudovanie energosystem [Effects of geomagnetic currents on electrical equipment of power systems] // Power stations, 1993. №3. P. 54–63.
 12. Uspensky M.I. Osobennosti regimov EES pri geomagnitnyh shtormah [Features of the EPS modes during geomagnetic storms] // Methodic issues of research for reliability of bulk power systems. Issue 66. Minsk, 2015. P. 110–116.
 13. Pulkkinen A., Pirjola R., Viljanen A. Statistics of extreme geomagnetically induced current events // Space Weather. 2008. Vol. 6. 10 p. Available: <https://www.researchgate.net/publication/>
 14. Riley P. On the probability of occurrence of extreme space weather events // Space Weather. 2012. Vol. 10. Issue 2. 20 p. Available: <https://www.researchgate.net/publication/>
 15. Thorberg R. Risk analysis of geomagnetically induced currents in power systems // Industrial Electrical Engineering and Automation, Lund University, 2012. 55 p. Available: http://www.iea.lth.se/publications/MS-Theses/Full%20document/5296_full_document_GIC
 16. Kuvshinov A.A., Vakhnina V.V., Sелемир В.Д., Карелин В.И. Propusknaja sposobnost megsistemnyh elektroperedach v uslovijah geomagnitnoj aktivnosti [Delivery capacity of the intersystem electrotransmission in conditions of geomagnetic activity] // Electricity. 2016. No. 9. P. 4–14.
 17. *Dynamic Ratings Product* // Available: <http://www.dynamicratings.com/knowledge-center-library/product-brochures/?mdocs-cat=mdocs-cat-101&att=Product%20Brochures>.
 18. Hoffman G. Protecting the World's Power Grid from a Catastrophic GMD Event // IEEE Standards University. Available: <https://www.standardsuniversity.org/e-magazine/november-2015/protecting-the-worlds-power-grid-from-a-catastrophic-gmd-event/>

- standardsuniversity.org/e-magazine/ november-2015/protecting-the-worlds-power-grid-from-a-catastrophic-gmd-event/
19. *Kovan B., De Leyn F.* Mitigation of Geomagnetically Induced Currents by Neutral Switching // IEEE Trans. on Power Delivery. 2015. Vol. 30. Issue 4. P.1999–2006.
 20. *Etemadi A.H. and Rezaei-Zare A.* Optimal Placement of GIC Blocking Devices for Geomagnetic Disturbance Mitigation // IEEE Trans. on Power Systems. 2014. Vol. 29. No. 6. P. 2753–2762.

УДК 314.02(985)

ВОРКУТИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ В АРКТИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ РОССИИ: ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА НАСЕЛЕНИЯ

В.В. ФАУЗЕР, Т.С. ЛЫТКИНА, И.А. ПАНАРИНА

*Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера
Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
fauzer@iespn.komisc.ru, <http://vvfauzer.ru>; tlytkina@yandex.ru; panarina@iespn.komisc.ru*

Приводится административно-территориальное устройство Арктической зоны Российской Федерации по муниципальным образованиям и городским округам; анализируется общая численность постоянного населения с выделением городского. Выполнена группировка городов по числу жителей и средней плотности, особое внимание уделено крупным городам с населением свыше 100 тыс. чел. Анализ воспроизводства и миграции населения выполнен на примере городского округа «Воркута», сделан прогноз его численности до 2030 г.

Ключевые слова: Арктика, Воркута, население городов, воспроизводство и миграция населения, прогноз

V.V. FAUZER, T.S. LYTKINA, I.A. PANARINA. VORKUTA URBAN DISTRICT IN THE ARCTIC SPACE OF RUSSIA: THE POPULATION DYNAMICS AND PECULIARITIES OF REPRODUCTION

The paper consists of three parts: introduction, main part and conclusion. In the introduction it is noted that the object of research is the Arctic as a special zone of public management having priority importance in the system of global and national interests of the country. The subject of research is the resettlement and reproduction of the urban population of the Arctic. The aim is to show, by the example of Vorkuta, the dynamics and peculiarities of reproduction of the population in the Arctic town. The materials of the population censuses (1979, 1989, 2002 and 2010) and current records of the Russian Statistical Department as of January, 1 of the corresponding year make the information base. Data for Russia are presented excluding the Republic of Crimea and Sevastopol. The main body of the paper consists of four parts. The first part - "The administrative-territorial division and the population dynamics of the Arctic zone of the Russian Federation" deals with the general problems of territorial development of the Arctic in the context of municipal and urban districts, dynamics and resettlement of the population. In the second part - "Towns of the Russian Arctic" the number of towns, their grouping by population and populousness are analyzed, it is noted that the number of towns remains stable - 36-38, but their number with the population of 100 thousand people decreased, at the same time in the Russian Arctic two towns have the population of over 250 thousand people. In the period from 1979 to 2017 the average population density of the towns decreased from 71 to 53 thousand people, that will not affect the comfort of living of the population in the best way. The third part - "Vorkuta in the Arctic space of Russia: the history of formation and development" describes the history and stages of socio-economic development of Vorkuta, the soviet and market periods are compared. The fourth part - "The population dynamics and reproduction in Vorkuta" describes the peculiarities of reproduction of Vorkuta population, comparison of the considered processes with the Komi Republic and other northern towns is given. In the end it is concluded that the urban subjects of the Arctic zone of the Russian Federation require new, deeper researches at the interdisciplinary level. Special attention should be paid to the justification of the population density of the Arctic towns and rural settlements, demographic and sociological aspects of the organization of work in shifts.

Keywords: the Arctic, Vorkuta, townspeople, reproduction and migration of the population, forecast

Введение

В последние годы обоснованно высказываются опасения о недостаточной численности населения в районах Арктики, о непродуманной расселенческой политике. Для страны с такой громадной слабозаселенной территорией, обладающей колоссальными природными ресурсами, большое значение имеет даже не динамика населения, насколько бы важным это ни было, а его расселение, ухудшение которого часто происходит из-за невзвешенных управленческих решений. Поэтому в России следует направить усилия и средства на повышение уровня заселенности территории и благоустройства разбросанных по бескрайним просторам населенных пунктов. Это в первую очередь касается сухопутных территорий Арктики, где необходимо создать среду жизнедеятельности, адекватную роли Арктики в экономических и геополитических интересах России.

В качестве объекта исследования выступает Арктика как особая зона государственного управления, имеющая приоритетное значение в системе глобальных и национальных интересов страны. К сухопутным территориям Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) полностью отнесены Мурманская обл., Ненецкий, Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные округа, частично – республики Карелия и Саха (Якутия), Красноярский край, Архангельская обл. (без Ненецкого АО), муниципальное образование городской округ «Воркута» Республики Коми [1].

Предмет исследования – расселение и воспроизводство городского населения Арктики. Ставится цель – показать на примере городского округа «Воркута» динамику численности и особенности воспроизводства населения арктического города.

Информационной базой стали материалы переписей населения (1979, 1989, 2002 и 2010 гг.) и текущего учета Росстата на 1 января соответствующего года. Данные по России приводятся без учета Республики Крым и г. Севастополь.

Административно-территориальное устройство и динамика населения Арктической зоны РФ

В настоящее время население Арктики проживает в 58 городских округах (ГО) и муниципальных районах (МР), в том числе в 39 городах и 43 поселках городского типа (пгт). Самую разветвленную поселенческую сеть имеют Мурманская обл. – 17 ГО и МР и Ямало-Ненецкий АО – 13. Высокая насыщенность сетью поселений в этих территориальных образованиях обусловлена экономической освоенностью их территорий. Городских поселений и ГО больше всего в высоко урбанизированной Мурманской области – 25 и в Ямало-Ненецком АО – 12. В арктической зоне Республики Саха (Якутия) нет городских округов, в состав вошли пять МР, включающих шесть городских и 22 сельских поселений (табл. 1). На 27 июня 2017 г. площадь АЗРФ – 3 млн. 754,58 тыс. км².

Численность населения сухопутных территорий АЗРФ в 2017 г. составила 2 млн. 371,7 тыс. чел.

Таблица 1

Административно-территориальное устройство Арктической зоны РФ, 2017 г.

Table 1

Administrative-territorial division of the Arctic zone of the Russian Federation, 2017

Территория	Муниципальные районы	В них				Городские округа	В них	
		городских поселений	в том числе		сельских поселений		городов	пгт
			городов	пгт				
АЗРФ	29	41	12	29	150	29	27	14
Европейская часть АЗРФ	12	23	7	16	64	18	18	10
Республика Карелия*	3	5	2	3	10	0	0	0
Мурманская область	5	13	3	10	10	12	13	1
Архангельская область (без Ненецкого АО)	3	4	2	2	26	4	3	1
ГО «Воркута» – Республика Коми	0	0	0	0	0	1	1	8*
Ненецкий АО	1	1	0	1	18	1	1	0
Азиатская часть АЗРФ	17	18	5	13	86	11	9	4
Ямало-Ненецкий АО	7	6	2	4	36	6	6	0
Красноярский край	2	3	2	1	8	1	1	1
Чукотский АО	3	3	1	2	20	4	2	3
Республика Саха (Якутия)	5	6	0	6	22	0	0	0

* Республика Карелия на 27 июня 2017 г.

* The Republic of Karelia as of June 27, 2017

** Включая три без населения.

** Including 3 without population

или 1,6% от численности населения России. В городах и поселках городского типа проживает 2 млн. 118,2 тыс. чел. (89,3%), в сельской местности – 253,5 тыс. (10,7%). Три арктических региона имеют численность населения свыше 500 тыс.: Мурманская обл. – 757,6, Архангельская обл. – 650,8 и Ямало-Ненецкий АО – 536,0 тыс. чел.

С 1989 по 2017 г. население АЗРФ уменьшилось с 3 млн. 388,0 до 2 млн. 371,7 или на 1 млн. 16,3 тыс. чел., в том числе городское с 2 млн. 999,6 до 2 млн. 118,2 или на 881,4 тыс. чел. Из восьми регионов АЗРФ в семи произошло снижение численности населения, только в Ямало-Ненецком АО она возросла, в том числе и у городского населения. Регионы, включенные в АЗРФ, высоко урбанизированы, доля городского населения составляет в ГО «Воркута» – 99,4%, в Архангельской обл. (без НАО) – 92,8, в Мурманской обл. – 92,4, в Ямало-Ненецком АО – 83,7% против 74,3% по России в целом. Низко урбанизированными являются два региона: Республика Саха (Якутия) – 50,5% (по всему населению республики доля городского населения – 65,5%) и Чукотский АО – 70,0% (табл. 2).

Города российской Арктики

С 1979 по 1989 г. численность населения городов Арктики увеличилась с 1 млн. 852 тыс. до 2 млн. 475 тыс. чел. или на 623 тыс. чел. В последующие годы она постоянно сокращалась и в 2017 г.

Таблица 2

Численность постоянного населения Арктической зоны РФ, 1989–2017 гг.

Table 2

The permanent population of the Arctic zone of the Russian Federation, 1989–2017

Территории	Все население, чел.			В том числе городское население					
				человек			%		
	1989 г.	2010 г.	2017 г.	1989 г.	2010 г.	2017 г.	1989 г.	2010 г.	2017 г.
РФ*	147021869	142856536	144463451	107959002	105313773	105313773	73,4	73,7	74,5
Арктическая зона РФ	3388010	2428104	2371655	2999605	2173004	2173004	88,5	89,5	89,3
Республика Коми	218467	95854	80061	216847	95241	95241	99,3	99,4	99,4
Республика Саха (Якутия)	83883	28325	26190	63874	14640	14640	76,1	51,7	50,5
Красноярский край	379430	229392	227220	340404	206300	206300	89,7	89,9	90,4
Архангельская область без Ненецкого АО	828954	663604	650755	768574	614125	614125	92,7	92,5	92,8
Мурманская область	1164586	795409	757621	1070970	738382	738382	92,0	92,8	92,4
Ненецкий АО	53912	42090	43937	34336	28539	28539	63,7	67,8	72,4
Чукотский АО	163934	50526	49822	118986	32734	32734	72,6	64,8	70,0
Ямало-Ненецкий АО	494844	522904	536049	385614	443043	443043	77,9	84,7	83,7

* без учета Республики Крым и г. Севастополь

* excluding the Republic of Crimea and Sevastopol

составила 1 млн. 970 тыс. чел. По отношению к 1979 г. численность населения городов возросла на 118 тыс. чел., а по отношению к 1989 г. – снизилась на 505 тыс. чел.

Менялось и количество городов: в 1979 г. в АЗРФ их было 26, в 2002 г. – 38 и в 2017 г. – 37. Количественно преобладают города с численностью населения до 50 тыс. чел.: в 1979 г. их было 18 (69,2%), в 1989 г. – 17 (56,7%), в 2002 г. – 27 (71,1%), в 2010 г. и в 2017 г. – 28 (75,7% от общего их количества). Число городов с численностью населения 100–250 тыс. чел. варьировалось от двух до четырех. В настоящее время два города имеют численность населения свыше 250 тыс. чел. (в 1989 г. в их числе был г. Северодвинск) (табл. 3).

81,5, 2002 г. – 73,1, 2010 г. и 2017 г. – 71,0%. Незначительная часть населения проживает в малых городах с численностью населения до 10 тыс.: 1979 г. – 0,3 и 2017 г. – 1,5%. Распределение населения по городам разной людности представлено в табл. 4.

Особый статус в расселенческой сети занимают города с численностью населения свыше 100 тыс. чел., относимые к большим. В 2017 г. в России их было 166, из которых шесть расположены в АЗРФ. Число жителей АЗРФ, проживающих в городах с численностью населения свыше 100 тыс., уменьшилось с 1 млн. 258,0 в 1979 г. до 1 млн. 231,7 тыс. чел. в 2017 г., а их доля – с 67,9 до 62,6%.

Число городов российской Арктики, в разные годы имевших численность населения свыше 100

Таблица 3

Группировка городов Арктической зоны РФ по численности населения и средняя людность городов, 1979–2017 гг.

Table 3

The grouping of towns of the Arctic zone of the Russian Federation in terms of population and the average population density of towns, 1979–2017

Показатели	1979 г.	1989 г.	2002 г.	2010 г.	2017 г.
Численность населения городов, чел.	1851920	2475255	2098769	1997562	1969842
Число городов	26	30	38	37	37
Из них с числом жителей					
менее 5 000 чел.	1	1	1	3	4
5 000–9 999			4	2	2
10 000–19 999	5	4	9	9	9
20 000–49 999	12	12	13	14	13
50 000–99 999	3	8	7	3	3
100 000–249 999	3	2	2	4	4
250 000 и более	2	3	2	2	2
Средняя численность населения (людность) городов, чел.	71228	82508	55231	53988	53239
Справочно: средняя численность населения (людность) городов России, чел.	83031	91080	87356	88661	91767

С 1979 по 1989 г. средняя людность городов АЗРФ увеличивалась, до 82 508 чел., после чего следовало ее постоянное уменьшение. За период с 1989 по 2017 г. она составила 29 269 чел. В России средняя численность населения городов значительно выше. В 1979 г. превышение составляло 11 803, в 1989 г. – 8 572, в 2010 г. – 34 673 и 2017 г. – 38 528 чел.

Высокая людность городов Арктики сохраняется благодаря тому, что основная часть населения городов проживает в городах с численностью населения более 50 тыс. чел.: 1979 г. – 76,8%, 1989 г. –

тыс., всего семь: Архангельск, Воркута, Мурманск, Новый Уренгой, Норильск, Ноябрьск и Северодвинск (табл. 5).

Воркута в арктическом пространстве России: история становления и развития

Город Воркута расположен на севере Республики Коми. Находится в зоне распространения вечной мерзлоты, примерно в 150 км севернее Полярного круга и в 140 км от побережья Северного Ледовитого океана. Название города с ненец-

Таблица 4

Распределение населения городов Арктической зоны РФ по числу жителей, 1979–2017 гг.

Table 4

Distribution of the population of the towns of the Arctic zone of the Russian Federation by the number of inhabitants, 1979–2017

Показатели	Год	Всего	Из них с числом жителей						
			менее 5000	5000-9999	10000-19999	20000-49999	50000-99999	100000-249999	250000 и более
Численность, чел.	1979	1851920	4611	-	71814	352696	164783	490536	767480
	1989	2475255	4984	-	66705	387100	578430	295086	1142950
	2002	2098769	3863	25046	131415	403658	506216	336383	692188
	2010	1997562	9908	11689	125466	431734	180280	582445	656040
	2017	1969842	14464	15049	134766	408134	165698	582147	649584
Удельный вес, %	1979	100,0	0,3	-	3,9	19,0	8,9	26,5	41,4
	1989	100,0	0,2	-	2,7	15,6	23,4	11,9	46,2
	2002	100,0	0,2	1,2	6,3	19,2	24,1	16,0	33,0
	2010	100,0	0,5	0,6	6,3	21,6	9,0	29,2	32,8
	2017	100,0	0,7	0,8	6,8	20,7	8,4	29,6	33,0
Справочно: удельный вес в РФ, %	1979	100,0	0,1	0,8	4,3	13,2	11,2	15,6	54,8
	1989	100,0	0,1	0,7	3,8	12,3	11,8	13,8	57,5
	2002	100,0	0,1	0,8	4,3	12,1	11,6	14,4	56,7
	2010	100,0	0,2	0,9	3,9	11,9	11,1	14,5	57,5
	2017	100,0	0,1	1,1	3,6	10,9	10,5	13,8	60,0

Таблица 5

*Города Арктической зоны РФ с численностью населения свыше 100 тыс. чел., 1959–2017 гг. **

Table 5

*Towns of the Arctic zone of the Russian Federation with the population of over 100 thousand people, 1959–2017**

Город	Образован	1959 г.	1970 г.	1979 г.	1989 г.	2002 г.	2010 г.	2017 г.
Архангельск**	1584	256309	342590	385433	416812	356051	348783	351488
Мурманск**	1916	221874	308642	382047	472274	336137	307257	298096
Северодвинск**	1938	78657	144672	202445	253864	201551	192353	183996
Норильск	1953	109442	135487	186951	179757	134832	175365	178018
Новый Уренгой	1980	-	-	-	93235	94456	104107	113254
Ноябрьск	1982	-	-	-	85880	96440	110620	106879
Воркута	1943	55668	89742	101140	115329	84917	70548	58133

* ранжировано по данным на 01.01.2017 г.

* ordering according to 01.01.2017

** 1939 г.: Архангельск – 251 000, Мурманск – 177 069 и Северодвинск – 21 304 чел.

** 1939: Arkhangelsk – 251 000, Murmansk – 177 069, Severodvinsk – 21 304 people

кого языка переводится как «много медведей», «изобилующая медведями», «медвежий угол» [2]. Расстояние (по прямой) от Воркуты до Сыктывкара составляет примерно 900 км, а до Москвы, столицы России, – около 1900 км.

Градообразующим предприятием Воркуты является АО «Воркутауголь» – одно из крупнейших предприятий угольной отрасли России, входящее в состав горнодобывающего дивизиона ПАО «Северсталь». В состав АО «Воркутауголь» входят пять шахт (Воргашорская, Воркутинская, Заполярная, Комсомольская и Северная), ЦОФ «Печорская», разрез «Юнгинский», а также ряд вспомогательных предприятий. Основным видом продукции предприятия является концентрат коксующегося угля. Отнесение Воркуты к АЗРФ открыло новые перспективы для социально-экономического развития города, поскольку принятые ранее на федеральном уровне документы по развитию Арктики [3–5] распространяются теперь и на нее.

История Воркуты начинается с момента открытия в августе 1930 г. геологом Г.А. Черновым Воркутинского угольного месторождения. В 1931 г. началось геологическое освоение района. В 1932 г. была заложена первая экспериментально-промыш-

ленная шахта №1/2 на правом берегу р. Воркуты в месте, где впоследствии развернулся пос. Рудник. В сентябре 1934 г. шахта дала первый промышленный уголь, что стало началом промышленного освоения Воркутинского угольного месторождения и Печорского угольного бассейна в целом.

В 1937–1942 гг. на левом берегу р. Воркуты велось строительство шахты №1 «Капитальная» – первого по-настоящему индустриального предприятия Печорского угольного бассейна. Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 9 января 1940 г. поселок этой шахты был преобразован в пос. Воркута Большеземельского района (центр – в пос. Хоседо-Хард) Ненецкого национального округа Архангельской обл. А в октябре того же года он был передан в состав Кожвинского района Коми АССР. В самый разгар Великой Отечественной войны 26 ноября 1943 г. пос. Воркута Указом Президиума Верховного Совета РСФСР был преобразован в г. Воркута Коми АССР. В этот период работало уже шесть шахт. За годы войны было введено в эксплуатацию 16 шахт и мощности вспомогательных производств (ТЭЦ, ремонтно-механические заводы, лесопиление и др.). Строительство шахт осуществлялось трудом заключенных и спецконтингента. В

1945–1947 гг. Воркуталаг достиг максимума численного состава заключенных – свыше 60 тыс. чел. В 1949 г. численность вольного населения города достигла 40 тыс. чел., но лишь 29 тыс. из них имели все гражданские права.

Конец 1950-х гг. стал завершением эпохи гугаговских методов колонизации и развития экономики северных территорий [6–8], что послужило толчком к бурному развитию города. В Воркуту потянулись тысячи молодых людей. Началось формирование новых поселков в составе города, развернулось массовое строительство жилья. В 1960–1970-е гг. Воркута развивалась быстрыми темпами: росли объемы добычи угля; развивались международные связи, уголь Воркуты поставляли на экспорт; строились шахты, молочный и ликеро-водочный заводы, птицефабрика и швейная фабрика.

Своего пика по числу жителей, по уровню социально-экономического развития заполярный город достиг в 1988–1989 гг. По переписи населения 1989 г. в Воркутинском горсовете проживало 218,5 тыс. чел. В это время в состав градообразующего предприятия производственного объединения по добыче угля (ныне публичного акционерного общества) «Воркутауголь» входило 13 шахт, ряд сервисных предприятий, система треста совхозов, предприятия социально-культурного назначения и бытового обслуживания. Общее количество работников объединения доходило до 33 тыс. чел.

Политический и социально-экономический кризис начала 1990-х гг. затронул все сферы жизни общества. Исключением не стала и угольная промышленность. Прекращение централизованного финансирования (дотаций), потеря стабильных рынков сбыта и бизнес-партнеров по совместной хозяйственной деятельности привели к глубоким экономическим проблемам развития угольной промышленности республики. Заполярная кочегарка

тов, определивших дальнейшее развитие Печорского угольного бассейна. В первую очередь к их числу можно отнести два документа федерального значения, определивших функционирование и развитие угольной промышленности. Первый – это действующая «Программа социально-экономического развития и реструктуризации производства Печорского угольного бассейна» (1995 г.). Второй – «Комплексная программа поддержания и развития металлургических и других отраслей Уральского региона с использованием минерально-сырьевых ресурсов Республики Коми» (проект, 2000 г.). Это в конечном итоге привело к закрытию неперспективных шахт и переселению высвобождаемого населения.

Динамика численности и воспроизводство населения Воркуты

В демографическом плане Воркута всегда выделялась от общих тенденций, характерных для Республики Коми. С 1959 по 1989 г. городское население Республики Коми увеличилось с 484,0 до 944,4 тыс. чел., или на 195,1%, Воркуты меньше – с 175,9 до 216,8 тыс. чел., или на 123,3%. В последующие годы наметилась совершенно иная динамика демографических процессов. К 2010 г. городское население республики уменьшилось на 251,0 тыс. чел. и составило по отношению к численности населения 1989 г. 73,4%, а население Воркуты сократилось на 121,6 тыс. чел. и составило к численности населения 1989 г. 43,9%. От общих потерь городского населения республики на Воркуту пришлось почти половина – 48,5%.

В конце 1980-х гг. в состав Воркуты входило 12 пгт и четыре сельских населенных пункта. Перепись населения 2010 г. зафиксировала восемь пгт, три из которых были без населения. Число сельских поселений увеличилось до семи, из них два были без населения (табл. 6).

Таблица 6

Численность и расселение населения Республики Коми и ГО «Воркута», 1959–2010 гг.

Table 6

The number and resettlement of the population of the Komi Republic and the urban district "Vorkuta", 1959–2010

Показатели	1959 г.	1970 г.	1979 г.	1989 г.	2002 г.	2010 г.
Республика Коми						
Все население, чел.	815799	964802	1110361	1250847	1018674	901189
городское	484039	597416	786518	944423	766587	693436
сельское	331760	367386	323843	306424	252087	207753
ГО «Воркута»						
Все население, чел.	175857	184945	199360	218467	134172	95854
городское	175857	182779	197473	216847	132378	95241
сельское	–	2166	1887	1620	1794	613
Число населенных пунктов, в том числе:						
городов	1	1	1	1	1	1
пгт	11	12	12	12	10	8
в т.ч. без населения	–	–	–	–	–	3
сельских населенных пунктов	–	4	4	4	7	7
в т.ч. без населения	–	–	–	–	–	2

оказалась на грани вымирания. Требовались серьезные внешние управленческие решения, чтобы вернуть город к жизни, а угольную промышленность – к нормальному функционированию.

Несмотря на существенные трудности в развитии экономики страны, был принят ряд докумен-

Динамика численности населения Воркуты за последние шесть лет представлена данными по городскому (г. Воркута и 5 пгт) и сельскому населению. ГО «Воркута» высоко урбанизирован, доля городского населения в 2017 г. составляла 99,4%. Население ГО «Воркута», в том числе и

городское, убывало интенсивнее (2017 г. к 2011 г. – 84,1%), чем городское население республики (96,3%). Сокращение численности произошло во всех пгт, наиболее заметно уменьшилось население пгт Комсомольский (65,0%) и пгт Заполярный (79,2%). Данная тенденция в полной мере относится к динамике численности населения городов нефтяного и газового комплексов республики и угольной Инте. Интенсивнее, чем в ГО «Воркута», уменьшилось население ГО «Вуктыл» (81,6%) и ГО «Инта» (83,0%). Значительно сократилось сельское население Воркутинского городского округа – с 592 до 468 чел. (79,1%). Здесь следует обратить внимание, что для сельского расселения северных районов республики характерна низкая плотность населения, мелкоселенность и редкая сеть населенных пунктов; большинство населенных пунктов имеют несельскохозяйственный профиль, неразвитость транспортных связей, низкий уровень развития социальной инфраструктуры. Все это способствует ускоренному сокращению сельского населения, входящего в городские округа северных городов (табл. 7).

1 101 ребенок, а ОКР составил 11,3‰. Происходившие изменения в динамике рождаемости и смертности привели к естественной убыли населения в 1994 г., составившей 397 чел. В Воркуте она наступила позже, чем по России (1992 г.) и Республике Коми (1993 г.) (табл. 8).

Если в Республике Коми естественная убыль населения была постоянной в период с 1993 по 2010 г. [9, с. 17–18], то в Воркуте она носила эпизодический характер. Число умерших превышало число родившихся в 1994–1996, 2000, 2002–2006 гг. С 2007 г. в Воркуте рождалось детей больше, чем умирало населения (в Республике Коми с 2011 г.). Отметим еще одну особенность: снижение абсолютного числа родившихся в республике началось после 2013 г., когда был пик родившихся – 12 436, а в Воркуте с 2012 г. – 1 190 родившихся младенцев. Итог естественного и миграционного движений населения Воркуты представлен в табл. 9.

За 1991–2016 гг. общая убыль населения по Воркуте составила 133 905 чел., или 34,4% от общей убыли населения республики. Это повлекло уменьшение населения ГО «Воркута» в численно-

Таблица 7

Численность населения отдельных городских округов Республики Коми, 2011–2017 гг., чел.

Table 7

The population of separate urban districts of the Republic of Коми, 2011–2017, people

Городские округа	Год образования	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. к 2011 г., %
Республика Коми		899215	889837	880639	872057	864424	856831	850554	94,6
Городское население		692722	687228	681053	675734	671483	667146	663428	95,8
ГО «Воркута»		95186	91400	88026	84707	82953	81442	80061	84,1
Городское население		94594	90856	87521	84210	82481	80970	79593	84,1
г. Воркута	1943	70051	67100	64353	61638	60368	59231	58133	83,0
пгт Воргашор	1964	11957	11520	11192	10876	10666	10450	10345	86,5
пгт Елецкий	1949	630	620	606	587	563	547	542	86,0
пгт Заполярный	1956	1932	1838	1760	1676	1598	1555	1530	79,2
пгт Комсомольский	1949	1032	945	878	797	751	706	671	65,0
пгт Северный	1954	8992	8833	8732	8636	8535	8481	8372	93,1
Сельское население		592	544	505	497	472	472	468	79,1
ГО «Вуктыл»		14753	14248	13790	13261	12728	12348	12042	81,6
г. Вуктыл	1984	12276	11917	11599	11198	10729	10430	10205	83,1
ГО «Инта»		34901	33540	32340	31344	30512	29732	28977	83,0
г. Инта	1954	32925	31625	30502	29580	28797	26983	26271	79,8
ГО «Усинск»		47074	46682	46096	45754	45221	44799	44525	94,6
г. Усинск	1984	40713	40518	40021	39831	39431	39025	38800	95,3

Динамику численности населения определяют две компоненты: соотношение числа родившихся и умерших, и разница в миграционном объеме населения. Отметим, что первичной информации по естественному и миграционному движению на уровне муниципалитетов значительно меньше, чем по республике в целом. Это обстоятельство не позволяет провести демографический анализ по ГО «Воркута» в полном объеме.

На 1980-е гг. пришлось пиковые значения рождаемости в Воркуте. В 1980 г. родились 3 437 детей, общий коэффициент рождаемости (ОКР) составил 17,5‰, что при уровне смертности в 5,3‰ обеспечило естественный прирост 12,2 чел. на 1 тыс. чел. населения (2 406 чел. – максимальное значение показателя в абсолютном выражении). В последующие годы абсолютное число родившихся плавно снижалось вплоть до 2010 г., когда родился

сти республики с 17,3% в 1991 г. до 9,4% в 2017 г. Отличает демографическую динамику Воркуты от республиканской то, что если по республике во все периоды были отрицательными и естественный и механический приросты, то по Воркуте наблюдался положительный естественный прирост, исключение – 2001–2005 гг. Ежегодная миграционная убыль населения Воркуты снизилась в три раза – с 9 054 чел. в 1991–1995 гг. до 3 026 чел. в 2011–2015 гг. Из чего можно сделать вывод, что миграционный потенциал города является практически исчерпанным.

Какие перспективы у Воркуты в демографическом плане? Прогноз численности населения, выполненный в лаборатории демографии и социального управления ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН (м.н.с. А.В.Смирнов), не утешителен. Численность населения ГО «Воркута» к 2030 г. уменьшится на 26,4 тыс. чел. и составит к численности населения

Таблица 8
Число родившихся, умерших и естественный прирост (убыль) населения ГО «Воркута», 1970–2016 гг.

Table 8
The number of births, deaths and natural increase (decrease) of the population of the urban district "Vorkuta", 1970–2016

Год	Человек			На 1000 человек населения		
	родившихся	умерших	естественный прирост, убыль (-)	родившихся	умерших	естественный прирост, убыль (-)
1970	2996	654	2342	16,1	3,5	12,6
1980	3437	1031	2406	17,5	5,3	12,2
1990	2873	1072	1801	13,3	5,0	8,3
1991	2526	1079	1447	12,0	5,1	6,9
1992	2020	1353	667	9,9	6,6	3,3
1993	1827	1769	58	9,3	9,0	0,3
1994	1666	2063	-397	8,9	11,0	-2,1
1995	1559	1899	-340	8,9	10,8	-1,9
1996	1560	1602	-42	9,3	9,6	-0,3
1997	1457	1327	130	9,1	8,3	0,8
1998	1503	1179	324	9,7	7,6	2,1
1999	1274	1197	77	8,5	8,0	0,5
2000	1278	1346	-68	8,9	9,3	-0,4
2001	1331	1327	4	9,5	9,5	0,0
2002	1396	1458	-62	10,3	10,7	-0,4
2003	1379	1563	-184	10,5	11,9	-1,4
2004	1394	1534	-140	11,1	12,2	-1,1
2005	1288	1529	-241	10,7	12,8	-2,1
2006	1210	1254	-44	10,6	11,0	-0,4
2007	1126	1064	62	10,3	9,8	0,5
2008	1117	979	138	10,6	9,3	1,3
2009	1183	1062	121	11,7	10,5	1,2
2010	1101	1035	66	11,3	10,6	0,7
2011	1098	905	193	11,8	9,7	2,1
2012	1190	909	281	13,3	10,1	3,2
2013	1168	861	307	13,5	10,0	3,5
2014	1140	835	305	13,6	10,0	3,6
2015	1080	780	300	13,1	9,5	3,6
2016	879	809	70	10,9	10,0	0,9

2017 г. 67,0%. Существенно сократится численность населения и других северных городских округов: Вуктыла (62,8%) и Инты (64,2%). Благополучнее будет демографическая динамика в Усинске (84,0%) и Ухте (89,7% – 2030 г. к 2017 г.) (табл. 10).

Закключение

Подводя итог, можно отметить следующее.

Во-первых, в июне 2017 г. внесены поправки в районирование Севера России – к арктическим территориям были отнесены три района Республики Карелия. Инициативы республик Коми и Саха (Якутия) о расширении арктических территорий своих субъектов не увенчались успехом. Таким образом, в настоящее время Север России включает три зоны: Арктику, Крайний Север и местности, приравненные к районам Крайнего Севера.

Во-вторых, регионы, включенные в АЗРФ, высокоурбанизированы, доля городского населения колеблется от 70,0% в Чукотском АО до 99,4% в ГО «Воркута». Более 70,0% населения городов проживает в городах с численностью населения свыше 50 тыс. В Арктике 37 городов, шесть имеют численность населения более 100 тыс., в том числе два из них – свыше 250 тыс. чел. С 1979 по 2017 г. уменьшилась средняя людность городов с 71 до 53 тыс. чел. К чему это ведет – к сокращению людности поселений, ухудшению качества жизни из-за снижения комфортности проживания.

В-третьих, отнесение ГО «Воркута» к российской Арктике даст новый толчок к его развитию и возможность решения ряда социально-экономических проблем, включая вопросы развития инфраструктуры, регулирования рынка труда и занятости, управления численностью и миграцией населения.

Таблица 9
Прирост (убыль) населения Республики Коми и ГО «Воркута» по компонентам изменения численности населения, 1991–2016 гг., чел.

Table 9
Increase (decrease) of the population of the Komi Republic and the urban district "Vorkuta" by components of changes in population, 1991–2016, people

Период	Республика Коми			ГО «Воркута»		
	Общий прирост, убыль (-)	В том числе		Общий прирост, убыль (-)	В том числе	
		естественный	механический		естественный	механический
1991–1995	-107235	-2297	-104938	-43837	1435	-45272
1996–2000	-89770	-11643	-78127	-28100	421	-28521
2001–2005	-79928	-19899	-60029	-25216	-623	-24593
2006–2010	-63737	-4464	-59273	-21627	343	-21970
2011–2016	-6277	655	-6932	-1381	70	-1451
1991–2016	-389331	-30638	-358693	-133905	3032	-136937

Таблица 10
Прогноз численности населения по отдельным городским округам Республики Коми до 2030 г., чел.

Table 10
The population estimates for separate urban districts of the Komi Republic up to 2030, people

Городские округа	Численность населения, 2017 г.	Прогноз общей численности населения			
		2020 г.	2025 г.	2030 г.	2030 г. к 2017 г.
ГО «Воркута»	80061	72876	62279	53621	67,0
ГО «Инта»	28977	25479	21784	18610	64,2
ГО «Усинск»	44525	42437	39840	37391	84,0
ГО «Ухта»	118987	115422	111478	106707	89,7
ГО «Вуктыл»	12042	10662	8978	7557	62,8

Изменится система расселения и роль города в пространственной организации территории. ГО «Воркута» должен стать ядром развития территории и базовым – для развития вахты. Существенное повышение уровня и качества жизни населения является одним из необходимых результатов принимаемых мер и федеральной поддержки, который должен стать отправной точкой позитивного развития в истории Воркуты и Республики Коми.

В-четвертых, демографическое развитие Воркуты и прогноз численности населения до 2030 г. выявили все проблемы, с которыми столкнулись арктические города. Если не стабилизировать численность населения за счет улучшения режима воспроизводства и снижения миграционного оттока населения, то единственной альтернативой освоения ресурсов Арктики станет вахта и ее разновидности организации труда.

В завершение можно заключить, что расселенческая тематика АЗРФ требует новых, более глубоких исследований на междисциплинарном уровне. Особое внимание необходимо обратить на обоснование людности арктических городов и сельских поселений, демографический и социологический аспекты организации труда вахтовым методом.

Статья подготовлена в рамках Комплексной программы Уральского отделения РАН, проект № 15-15-7-8 «Города российской Арктики: среда жизнедеятельности и механизм обеспечения хозяйствующих субъектов человеческими ресурсами» (2015–2017 гг.).

Литература

1. Указ Президента РФ «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации» от 2 мая 2014 г. № 296 (ред. от 27.06.2017 г.). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Официальный сайт администрации городского округа «Воркута». URL: <http://Воркута.рф/> (дата обращения: 01.06.2016).
3. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу (утв. Президентом РФ 18.09.2008 г. №Пр-1969). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года: Государственная программа Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ от 21.04.2014 г. №366). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года (утв. Президентом РФ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Лыткина Т.С., Фаузер В.В. Государственное управление принудительной миграцией как способ освоения Севера России в 1930–1950-е гг.//

Журн. социологии и социальной антропологии. 2016. Т. XIX. №1 (84). С. 90–109.

7. Фаузер В.В., Лыткина Т.С., Фаузер Г.Н. Государственное управление миграцией населения: от принуждения к поощрению // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник НИЦ КПУВИ СыктГУ (электронный журнал). 2015. №3. С.151–168.
8. Фаузер В.В., Лыткина Т.С. Принудительные миграции советского периода: хронология и масштабы // Демографические процессы на постсоветском пространстве: сборник материалов VI Уральского демографического форума с международным участием. Т. I. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2015. С. 124–131.
9. Фаузер В.В. Демографический и трудовой потенциал развития Республики Коми. Сыктывкар, 2007. 40 с. (Научные доклады/ Коми научный центр УрО РАН; вып. 492).

References

1. Ukaz Prezidenta RF «O suhoputnyh territoriyah Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii» ot 2 maya 2014 g. № 296 (red. ot 27.06.2017 g.). [The decree of the President of the Russian Federation «On the land territory of the Russian Arctic» of 02.05.2014 №296 (ed. of 27.06.2017)]. Access from legal-reference system «ConsultantPlus».
2. Ofitsial'nyy sayt administratsii gorodskogo okruga «Vorkuta» [Official site of administration of city district "Vorkuta"]. URL: <http://воркута.рф/> (accessed: 01.06.2016).
3. Osnovy gosudarstvennoy politiki Rossiyskoy Federatsii v Arktike na period do 2020 goda i dal'neyshuyu perspektivu (utv. Prezidentom RF 18.09.2008 g. №Pr-1969) [The foundations of state policy of the Russian Federation in the Arctic for the period till 2020 and further perspective (approved by the RF President 18.09.2008 №PR-1969)]. Access from legal-reference system «ConsultantPlus».
4. Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda: Gosudarstvennaya programma Rossiyskoy Federatsii (utv. postanovleniem Pravitel'stva RF ot 21.04.2014 g. №366) [Socio-economic development of the Arctic zone of the Russian Federation for the period till 2020: State program of the Russian Federation (approved by the decree of the RF Government of 21.04.2014 No. 366)]. Access from legal-reference system «ConsultantPlus».
5. Strategiya razvitiya Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii i obespecheniya natsional'noy bezopasnosti na period do 2020 goda (utv. Prezidentom RF) [The development strategy of the Arctic zone of the Russian Federation and national security for the period until 2020 (approved by the President of the Russian Federation)]. Access from legal-reference system «ConsultantPlus».

6. *Lytkina T.S., Fauzer V.V.* Gosudarstvennoe upravlenie prinuditel'noy migratsiey kak sposob osvoeniya Severa Rossii v 1930-1950-e gg. [State management of forced migration as a way of development of the Russian North in the 1930-1950-ies] // Zhurnal sotsiologii i sotsial'noy antropologii [J. of Sociology and Social Anthropology]. 2016. Vol. XIX. №1 (84). P. 90-109.
7. *Fauzer V.V., Lytkina T.S., Fauzer G.N.* Gosudarstvennoe upravlenie migratsiey naseleniya: ot prinuzhdeniya k pooshchreniyu [State management of migration: from coercion to encouragement] // Korporativnoe upravlenie i innovatsionnoe razvitie ekonomiki Severa: Vestnik NITS KPUVI SyktGU [Corporate management and innovative development of the North: Bull. of Res. Center of corporate law, management and venture investment of Syktyvkar State Univ.]. 2015. №3. P.151-168.
8. *Fauzer V.V., Lytkina T.S.* Prinuditelnye migratsii sovetskogo perioda: khronologia i masshtaby [Forced migration of the Soviet period: chronology and scale] // Demographic processes in the former Soviet Union: proc. of the VI Ural demographic forum with intern. Partic. Vol. I. Ekaterinburg: Inst. of Economics, Ural Branch, RAS, 2015. P. 124-131.
9. *Fauzer V.V.* Demograficheskiy i trudovoy potentsial razvitiya Respubliki Komi [Demographic and labour potential of the Republic of Komi development]. Syktyvkar, 2007. 40 p. (Sci. Reports/ Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS; Issue 492).



**ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ПРИРОДНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ»
Сыктывкар, 17–18 октября 2017 г.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии им. академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИГ Коми НЦ УрО РАН) совместно с Министерством промышленности, природных ресурсов, энергетики и транспорта Республики Коми, Коми республиканским отделением ВОО «Русское географическое общество» и при участии Российской рабочей группы ProGeo (Европейская ассоциация по сохранению природного геологического наследия) провели 17–18 октября 2017 г. Всероссийскую научную конференцию «Природное геологическое наследие Европейского Севера России». Конференция проводилась в рамках плана мероприятий «Года экологии Российской Федерации».

Это вторая конференция по проблемам геоконсервации, которая проводится ИГ Коми НЦ УрО РАН в Сыктывкаре. Первая состоялась в сентябре 2007 г. За прошедшие десять лет произошло много событий в области сохранения природного наследия: претерпели изменения законодательство и государственная политика, во многих регионах проведены работы по инвентаризации и оптимизации сети ООПТ, в качестве памятников природы предложены новые интересные территории и получены дополнительные данные по известным объектам геологического наследия.

Темы, которые обсуждались на конференции:

- Общие вопросы сохранения геологического наследия: право, экономика, методология.
- Сохранение природного геологического наследия средствами геоконсервации. Новые данные об объектах геологического наследия: геоморфологических, палеонтологических, стратиграфических, минералогических, петрографических и т.д.
- Накопление, сохранение и представление информации о природном геологическом наследии музейными средствами. Природный камень в искусстве, архитектуре и интерьере населенных пунктов.
- Сопряженность сохранения природного геологического наследия с сохранением исторической памяти о геологах, геологических экспедициях и горном производстве (персоналии, геологические архивы и библиотеки).

На конференции заслушано: пять пленарных докладов, 33 – секционных и 10 представлено методом стендовой графики. Всего – 48 докладов. С обзорными сообщениями выступили Н.Н. Герасимов – заместитель председателя правительства Республики Коми, М.А. Чуйко – представитель Российской рабочей группы ProGeo (С.-Петербург), А.А. Ермаков – директор «Центра по ООПТ РК», П.П. Юхтанов – сотрудник ИГ Коми НЦ УрО РАН.

Тематически представленные материалы (опубликованные в сборнике конференции) распределены следующим образом: природное геологическое наследие – 28, геологические музеи и архивы – 8, история геологических исследований и персоналии – 14.



Символ конференции гора Сабля (высота 1497 м), которая находится на Приполярном Урале. Фото В. Данько.



С докладом выступает Н.Н. Герасимов – зам. председателя правительства Республики Коми. Фото Б.Макеева.

На конференции приняли участие представители городов Сыктывкара, Санкт-Петербурга, Казани, Челябинска, Ухты, Инты, Вуктыла, с. Корткерос и с. Визинга. Заочно (представили материалы) участвовали ученые из Москвы, Петрозаводска, Апатитов (Мурманская область), Екатеринбурга. Среди заочных участников представитель Нидерландов – Гронингемский университет. В работах конференции приняли участие Институт геологии, Институт биологии и Институт истории, языка и литературы Коми НЦ УрО РАН, Геологический институт Кольского НЦ РАН, Институт геологии Карельского НЦ РАН, ФГБУ «ВСЕГЕИ», ФГУП «ЦНИИГеолнеруд», Министерство промышленности РК, Центр по ООПТ РК, Территориальный фонд информации РК, Национальный парк «Югыд ва», Сыктывкарский госуниверситет, Челябинский госуниверситет, Ухтинский технический госуниверситет, Геологический музей им. А.Я. Кремса (г.Ухта), Интинский краеведческий музей, Национальная галерея РК, музей «Геологическая коллекция» (г.Ухта).

Персональный состав конференции: всего зарегистрированных участников – 92 чел., из которых 62 авторы и соавторы докладов. Среди зарегистрированных участников: докторов наук – 15, кандидатов наук – 43.



Участники конференции «Природное геологическое наследие Европейского Севера России». Сыктывкар, 17 октября 2017 г. Фото Б. Макеева.

Во время конференции в Геологическом музее им. А.А.Чернова ИГ Коми НЦ УрО РАН была организована выставка литературы (из собрания музея) по теории и практике сохранения геологического наследия, истории геологических исследований, музейному делу. Для участников конференции проведены экскурсии по Геологическому музею.

Издан электронный вариант сборника материалов конференции: Природное геологическое наследие Европейского Севера России. Материалы Всероссийской научной конференции / Редактор-составитель П.П. Юхтанов. Сыктывкар: Геопринт, 2017. 186 с. Сборник размещен на сайте ИГ Коми НЦ УрО РАН: http://geo.komisc.ru/science_results/scientific-publication/proceedingofmeetings/meetings/2017/594-geonaslediye2017

Работа конференции освещалась в СМИ: 17 октября информация прошла в новостях телеканала «Юрган»: <https://youtube/3VFzwB8Ngyo> (на коми языке).

Необходимо отметить, в рамках «Года экологии Российской Федерации» конференция, которая прошла в Сыктывкаре, **единственное** мероприятие, целиком посвященное проблемам сохранения объектов «неживой природы» – объектам геологического наследия, требующим сохранения и охраны, и состоянию памятников природы геологического профиля, уже имеющих статус ООПТ.

*Зам. председателя Коми республиканского отделения РГО
П.П. Юхтанов*

III ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЭКОСИСТЕМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА: ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, МОНИТОРИНГ, ОХРАНА»

С 20–24 ноября 2017 г. в г. Сыктывкаре (Республика Коми) состоялась III Всероссийская научная конференция «Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана». Инициатором ее проведения выступил Институт биологии Коми НЦ УрО РАН (отдел флоры и растительности Севера). Соучредителями стали Министерство промышленности, природных ресурсов и транспорта Республики Коми, Управление Росприроднадзора по Республике Коми, Коми отделение Русского ботанического общества. Финансовую поддержку мероприятию оказал Российский фонд фундаментальных исследований (проект № 17-04-20591). Ранее подобные конференции прошли в 2006 и 2013 гг. в Сыктывкаре.

В конференции приняли очное и заочное участие более 250 ученых, преподавателей, работников заповедников, учителей, представляющих 65 научных и природоохранных учреждений, учебных заведений из 27 городов Российской Федерации (Анадырь, Архангельск, Апатиты, Белоярский, Вологда, Вуктыл, Екатеринбург, Красновишерск, Кировск, Красноярск, Магадан, Москва, Мурманск, Нарьян-Мар, Новосибирск, Норильск, Петрозаводск, Рязань, Ростов-на-Дону, Салехард, Санкт-Петербург, Сыктывкар, Томск, Тюмень, Ханты-Мансийск, Южно-Сахалинск, Якутск), населенных пунктов Камчатского края и районов Республики Коми.

Задачи конференции: обсудить и обобщить результаты изучения растительного, животного мира и почвенного покрова Крайнего Севера, расширить научные контакты специалистов, наметить программу дальнейших исследований в Арктической зоне Российской Федерации. Были рассмотрены проблемы оценки антропогенных изменений северных экосистем и рекомендации по преодолению их последствий, охраны редких видов, сообществ и ландшафтов. Участники конференции обсудили особенности, возможности и перспективы использования методов дистанционного зондирования Земли и картографирования для изучения природы региона.

С докладами выступили ведущие ученые из академических институтов, исследовательских центров ФАНО России, представители университетов, ботанических садов, заповедников, национальных и природных парков, природоохранных организаций. Среди них один академик РАН, один член-корреспондент РАН, 19 докторов и 75 кандидатов наук. К началу проведения конференции подготовлен и размещен на сайте Института биологии Коми НЦ УрО РАН (<https://ib.komisc.ru>) электронный сборник тезисов докладов.



Конференцию открывает директор Института биологии Коми НЦ УрО РАН д.б.н. С.В.Дёгтева.

В период работы конференции было заслушано 74 устных и представлено 10 стендовых докладов. Работа научного форума проходила по пяти направлениям: разнообразие, структура, динамика растительности Крайнего Севера; вопросы классификации и картографирования; флоры споровых и сосудистых растений, лишено- и микобиоты Крайнего Севера; животный мир экосистем Крайнего Севера; редкие виды и сообщества Крайнего Севера, проблемы охраны на ООПТ; почвы Крайнего Севера и их роль в функционировании наземных экосистем.

На пленарной сессии ведущие специалисты в области изучения Арктических экосистем представили обобщающие и проблемные доклады: Н.В.Матвеева «Классификация растительности Российской Арктики: актуальность задачи и ближайшие перспективы ее реализации», Н.Е.Королева «Трудности принятия синтаксономических решений в классификации тундровых сообществ», О.В.Хитун, С.С.Чиненко, Т.М.Королева, А.А.Зверев, П.А.Гоголева, В.В.Петровский, Е.Б.Поспелова, И.Н.Поспелов «Градиенты параметров биоразнообразия локальных и региональных флор Российской Арктики и Субарктики»; О.Л.Макарова, В.В.Рожнов, И.А.Лавриненко, В.Ю.Разживин, О.В.Лавриненко, В.В.Ануфриев, А.Б.Бабенко, П.М.Глазов, С.В.Горячкин, А.А.Колесникова, Н.В.Матвеева, С.В.Пестов, О.Б.Покровская, А.В.Танасевич, А.Г.Татаринков «Опыт оценки биоразнообразия крупного арктического региона как основа его охраны в условиях интенсивного освоения (Ненецкий автономный округ)»; С.В.Дёгтева «Научно-обоснованные подходы к охране и восстановлению экосистем восточно-европейского сектора российской Арктики», М.И.Макаров, И.С.Бузин, Т.И.Мальшева, М.Н.Маслов, М.С.Кадулин «Азот в системе почва-микориза-растение в горно-тундровых экосистемах Кольской субарктики»; А.В.Пастухов «Экологическая устойчивость бугристых болот европейского Северо-Востока в условиях глобальных климатических изменений»; Т.И.Чернов, Е.М.Лаптева, Ю.А.Виноградова, Н.Н.Шергина «Структура и функциональное разнообразие прокариотных сообществ в бугристых торфяниках северо-запада Большеземельской тундры».



Коллективная фотография участников на закрытии III Всероссийской конференции. Фото В.Канева.

Участники конференции отметили, что в последние годы Правительство Российской Федерации обращает особое внимание на вопросы социально-экономического развития Арктической зоны страны. Диверсификация промышленного производства, модернизация и развитие транспортно-логистической инфраструктуры, планируемое развитие туризма неизбежно окажут воздействие на состояние окружающей среды в районах Крайнего Севера и Арктики, где экосистемы чувствительны к техногенным воздействиям, легко разрушаются и медленно восстанавливаются. Для достижения поддерживающего, сбалансированного развития данных регионов необходимо:

- разработать и внедрять системы мероприятий, направленных на минимизацию ущерба природной среде и мониторинг состояния ее важнейших компонентов;
- разработать на федеральном уровне специальные целевые комплексные программы, объединить усилия государственных структур, научных и общественных организаций в решении проблем освоения Арктической зоны Российской Федерации;
- продолжить исследования биологического разнообразия на популяционном, видовом, цено-тическом и экосистемном уровнях в труднодоступных районах Заполярья;
- поддерживать и развивать сеть научных стационаров в высоких широтах.

Участники конференции считают актуальным:

- продолжение работ по обобщению данных о биологическом разнообразии Крайнего Севера и Арктики, в том числе в форме общедоступных баз данных, содержащих сведения о флоре, фауне, растительности и ландшафтах;
- создание и сопровождение работы сайта с библиографическим списком научных трудов о биологическом разнообразии Российской Арктики;
- формирование в арктических районах Российской Федерации единого экологического каркаса на базе особо охраняемых природных территорий (ООПТ);
- регулярное проведение междисциплинарных всероссийских и международных научных конференций для обсуждения итогов и перспектив изучения живого покрова, рационального использования и охраны природных ресурсов Крайнего Севера и Арктики, а также школ и семинаров для молодых исследователей, для совершенствования экологического образования и воспитания населения.

Конференция рекомендует:

1. Начать работу по подготовке и изданию монографической сводки по классификации растительности Российской Арктики.
2. Организовать работу по стандартизации и архивированию геоботанических описаний растительности Российского сектора Арктики в форме веб-архива, открытого для широкого круга пользователей.
3. Развивать международное сотрудничество по вопросам инвентаризации биологического разнообразия, мониторинга и охраны арктических экосистем.

4. Активизировать работу по созданию новых особо охраняемых природных территорий в полосе притундровых лесов европейского Северо-Востока России.

5. Правительству Республики Коми разработать и утвердить межведомственный план по реализации Концепции экологического образования и просвещения населения в Республике Коми на период до 2025 г., утвержденной распоряжением Правительства Республики Коми от 29.12.2016 № 570-р.

6. Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми:

– инициировать разработку Схемы развития и размещения ООПТ Республики Коми в 2018–2022 гг.;

– совместно с ФИЦ Коми НЦ УрО РАН разработать проект системы мониторинга ООПТ регионального уровня и включить соответствующие мероприятия в Государственную программу Республики Коми «Воспроизводство и использование природных ресурсов и охрана окружающей среды».

7. Институту биологии Коми НЦ УрО РАН до конца 2017 г. издать сборник докладов конференции тиражом 200 экз.

8. Провести IV Всероссийскую конференцию «Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана» в 2021 г. г.Сыктывкаре.

Участники конференции отметили высокий уровень комплексных исследований арктических экосистем, выполняемых специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН, и выразили благодарность администрации учреждения, оргкомитету за высокий уровень организации и проведения научного мероприятия.

Председатель Программного комитета конференции, д.б.н. С.В. Дёгтева,
председатель рабочего комитета, к.б.н. Е.Н. Патова,
секретарь конференции, к.б.н. Е.Е. Кулюгина

МОДЕСТ МИХАЙЛОВИЧ ДОЛГИН



18 октября 2017 г. исполнилось 75 лет со дня рождения доктору биологических наук, профессору, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, Почетному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации, заслуженному работнику Республики Коми **Модесту Михайловичу Долгину**.

Свою научную деятельность Модест Михайлович начал в Новосибирске, в Биологическом институте Сибирского отделения АН СССР, куда он поступил в аспирантуру после окончания в 1969 г. Пермского государственного университета. В 1975 г. М.М. Долгин успешно защитил кандидатскую диссертацию по теме «Фауна и экология листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Горного Алтая (подсемейства: Cryptocephalinae, Chrysomelinae, Galerucinae)», а в 1992 г. – докторскую диссертацию «Насекомые, влияющие на семенную продукцию хвойных на Северо-Востоке европейской части СССР, и их энтомофаги».

С 1975 г. М.М. Долгин живет в г. Сыктывкаре. Более 20 лет он проработал на химико-биологическом факультете Сыктывкарского государственного университета, прошел путь от старшего преподавателя до профессора. В течение ряда лет он читал лекции в Сыктывкарском лесном институте и Коми государственном педагогическом институте. Им подготовлено и издано 13 программ курсов, методических указаний и четыре учебных пособия, из которых – два с грифом Учебно-методического объединения университетов России по классическому университетскому образованию.

В 1996 г. в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН была создана лаборатория наземных и почвенных беспозвоночных (с 2005 г. лаборатория экологии наземных и почвенных беспозвоночных в составе отдела экологии животных). Одним из активных организаторов и бессменным заведующим этого научного подразделения стал М.М. Долгин. Под его руководством в стенах лаборатории сформировался молодой и деятельный коллектив, 20 сотрудников успешно защитили кандидатские диссертации, подготовили две докторские диссертации. С приходом М.М. Долгина в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН зародилось и успешно развивается новое направление зоологических исследований. С 2005 г. по настоящее время он совмещает должность зав. лабораторией экологии беспозвоночных с заведованием отделом экологии животных.

М.М. Долгин внес большой вклад в развитие научных исследований в области лесной эн-

томологии. Им описаны шесть новых для науки видов. Установлены особенности видовой разнообразия, структуры населения, биологии и экологии основных групп беспозвоночных животных, имеющих большое значение для поддержания устойчивости таежных экосистем. Издана серия монографических работ по различным группам животных. Получены новые данные о насекомых – вредителях хвойных древесных пород европейского Северо-Востока России. Детально изучено развитие массовых и наиболее опасных видов энтомофагов генеративных организмов хвойных. Разработаны рекомендации по использованию энтомофагов для защиты урожая семян хвойных на лесосеменных участках и плантациях от насекомых-вредителей. Найдены виды беспозвоночных животных, имеющих важное значение в регуляции численности вредителей сельскохозяйственных и лесных культур, биоиндикации и мониторинге состояния окружающей среды. Под руководством ученого и при его активном участии проводятся многолетние планомерные исследования состояния почвенной фауны таежных лесов европейского Северо-Востока России, позволившие установить критерии оценки состояния почв, испытывающих антропогенный прессинг, и выделить индикаторные виды беспозвоночных животных. Полученные результаты создают теоретическую основу для решения проблем прогнозирования динамики таежных экосистем в условиях меняющейся среды и при стрессовых воздействиях. Он автор и соавтор около 250 научных работ, в том числе 24 монографий.

М.М. Долгин – научный руководитель государственного тем отдела экологии наземных животных, научных грантов и проектов, член Ученого совета и специализированного совета по защите докторских диссертаций при Институте биологии Коми НЦ УрО РАН, член Научного совета РАН по изучению и рациональному использованию животного мира, председатель Коми республиканского отделения Русского энтомологического общества, активно участвует в организации и проведении научных конференций, участвует в вовлечении сотрудников института в деятельность Московского общества испытателей природы.

Модест Михайлович является лауреатом Государственной премии Республики Коми в области науки (2004 г.). Награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (2016 г.).

От всей души поздравляем дорогого Модеста Михайловича с 75-летним юбилеем! Искренне желаем ему новых идей, крепкого здоровья, бодрости, благополучия, счастья и творческого долголетия!

*Коллектив Института биологии
Коми НЦ УрО РАН*

**15 ноября 2017г. в Коми научном центре Уральского отделения РАН
прошли торжественные мероприятия,
приуроченные к юбилеям выдающихся ученых Республики Коми:
МАРГАРИТЫ ВАСИЛЬЕВНЫ ГЕЦЕН и ЭЛЬВИРЫ АНАТОЛЬЕВНЫ САВЕЛЬЕВОЙ**

В конференц-зале Института биологии Коми НЦ УрО РАН состоялось торжественное заседание Коми отделения Русского ботанического общества, посвященное 80-летию **Маргариты Васильевны Гецен**, известного альголога, ведущего специалиста Республики Коми по проблемам экологии и охраны восточноевропейских тундр, инициатора организации стационарных исследований на Крайнем Севере, заслуженного эколога Российской Федерации, заслуженного работника Республики Коми, отличника охраны природы Российской Федерации, ветерана труда, доктора биологических наук.



Юбилера поздравляют врио зам. председателя Коми НЦ УрО РАН, помощник главного редактора журнала «Известия Коми НЦ УрО РАН» А.В.Самарин и ведущий редактор журнала Т.В.Цветкова.

С именем Маргариты Васильевны, известного специалиста по изучению водорослей и экологии тундровых организмов, связано не только развитие новых направлений в Институте биологии Коми научного центра УрО РАН, но и становление комплексных стационарных исследований в восточноевропейских тундрах. Ею впервые были выявлены основные закономерности формирования и функционирования водорослевых сообществ в водоемах и почвах Крайнего Севера. Теплые поздравления и сердечные пожелания были адресованы юбиляру от друзей, коллег, единомышленников и учеников из Коми НЦ УрО РАН и институтов Коми НЦ УрО РАН, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, Коми отделения Русского ботанического общества и мн.др. Маргарите Васильевне Гецен был вручен поздравительный адрес от Главы Республики Коми Сергея Анатольевича Гапликова.

Свой 80-летний юбилей 15 ноября 2017г. отмечала и **Элеонора Анатольевна Савельева**, крупный ученый-археолог, ведущий специалист в области археологии Европейского Северо-Востока, главный научный сотрудник отдела археологии Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, доктор исторических наук, автор десятков фундаментальных монографических и энциклопедических публикаций, талантливый педагог, известный общественный деятель и активный популяризатор гуманитарной науки.

Э.А. Савельева стояла у истоков археологической науки в Республике Коми. Около 60 лет она ведет археологические исследования на территории Европейского Северо-Востока. За это время ею открыты и исследованы десятки археологических памятников, которые стали обширной надежной источниковедческой базой по одному из важнейших периодов в истории народа коми – эпохе средневековья. В связи с торжественным событием в Музее археологии Европейского Северо-Востока ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН состоялась творческая встреча Э.А.Савельевой с представителями региональных средств массовой информации. Стоит отметить, что в данном музее собрана богатейшая коллекция артефактов культуры средневековья XI–XIV вв., многие из которых найдены во время экспедиций, проводившихся под руководством Э.А.Савельевой. В ходе мероприятия Элеонора Анатольевна поделилась результатами археологических исследований, имеющих огромное значение для изучения закономерностей развития Европейского Северо-Востока и истории коми народа.

Элеоноре Анатольевне Савельевой вручена поздравительная телеграмма от Главы Республики Коми Сергея Анатольевича Гапликова с благодарностью за неоценимый вклад в развитие науки республики.



Почетная Ника «Выдающемуся ученому-археологу Элеоноре Анатольевне Савельевой» вручена директором ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН И.Л.Жеребцовым.

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В 2017 г.

Физико-математические науки

- | | |
|--|----------------|
| <i>Н.А. Громов, В.В. Куратов.</i> Квантовая механика на одномерных геометриях Кэли-Клейна | №2(30) С.5–11 |
| <i>Л.Э. Лапина.</i> Метод вычисления коэффициента эффективной температуропроводности по данным измерений температуры почвы | №2(30) С.12–15 |
| <i>В.И. Пунегов, С.И. Колосов.</i> Дифракция рентгеновских лучей в кристалле трапецеидального сечения | №1(29) С. 5–10 |

Химические науки

- | | |
|--|-----------------|
| <i>Н.А. Секушин, М.С. Королева.</i> Фазовый состав и электрические свойства марганецсодержащих титанатов висмута | №1(29) С. 11–17 |
|--|-----------------|

Биологические науки

- | | |
|---|------------------|
| <i>Н.В. Артеева, А.О. Овечкин, Я.Э. Азаров, М.А. Вайкишнорайте, Д.Н. Шмаков.</i> Уменьшение амплитуды Т-волны в прекардиальных отведениях при экспериментальном сахарном диабете у кроликов (модельное исследование) | №1(29) С. 51–56 |
| <i>И.С. Боднар, Е.В. Чебан, В.Г. Зайнуллин.</i> Экотоксикологическая оценка поверхностных вод с территории хранилища радиоактивных отходов (пос. Водный, Республика Коми) с использованием ряски малой (<i>Lemna Minor</i> L.) | №3(31) С. 34–39 |
| <i>О.С. Власова, Т.В. Третьякова, Ф.А. Бичкаева, Н.Ф. Баранова.</i> Обеспеченность витаминами А, Е и взаимосвязи их уровней с насыщенными жирными кислотами у девочек-подростков приарктического и арктического регионов | №4 (32) С. 41–48 |
| <i>Г.А. Волкова, Т.И. Ширшова, И.В. Бешлей, Н.В. Матистов, К.Г. Уфимцев.</i> Амарант (<i>Amaranthus</i> L.): химический состав и перспективы интродукции на Севере | №3(31) С.15–23 |
| <i>А.А. Дымов, Е.Н. Михайлова.</i> Свойства лесных и постагрогенных почв, развивающихся на песчаных и суглинистых отложениях Республики Коми | №3(31) С.24–33 |
| <i>А.В. Захаров, Ю.П. Шубин.</i> Аквакультура в Республике Коми. Проблемы и перспективы | №3 (31) С.40–46 |
| <i>Л.И. Инишева, С.Г. Маслов, Т.В. Дементьева, Е.В. Порохина, В.А. Дырин.</i> Оценка органического вещества западносибирских торфов | №1(29) С. 36–43 |
| <i>И.А. Кириллова, Д.В. Кириллов.</i> Пальчатокоренник пятнистый <i>Dactylorhiza Maculata</i> (L.) Soo (Orchidaceae) в Республике Коми: структура ценопопуляций и репродуктивная биология | №3(31) С.5–14 |
| <i>Е.А. Колесник.</i> Характеристика кластерной структуры возрастной динамики общих липидов у бройлерных кур | №1(29) С.44–50 |
| <i>Е.М. Лаптева, Ю.А. Виноградова, Т.И. Чернов, В.А. Ковалева, Е.М. Перминова.</i> Структура и функциональное разнообразие почвенных микробных сообществ в бугристых болотах северо-запада Большеземельской тундры | №4(32) С. 5–14 |
| <i>Л.Г. Мартынов.</i> Интродукция видов клена в Республике Коми | №4 (32) С. 25–32 |
| <i>С.А. Мифтахова, О.В. Скроцкая, К.С. Зайнуллина.</i> Биология редкого вида – курильского чая (<i>Pentaphylloides fruticosa</i>) – в культуре на Севере | №2(30) С.30–36 |
| <i>В.И. Пономарев.</i> Рыбы озер западных склонов Приполярного и Полярного Урала | №2(30) С. 16–29 |
| <i>Т.А. Сизоненко, Д.М. Шадрин, Я.И. Пылина.</i> Определение морфотипов и жизненной активности эктомикориз ели сибирской методами флуоресценции и рДНК-анализа | №2(30) С.37–44 |
| <i>А.Н. Смирнова, К.С. Зайнуллина.</i> Биоморфологическая характеристика некоторых видов рода <i>Spiraea</i> L. в культуре на европейском Северо-Востоке (Республика Коми) | №1(29) С. 28–35 |
| <i>Ю.Г. Солонин, Е.Р. Бойко, Н.Г. Варламова, И.О. Гарнов, Т.П. Логинова, А.Л. Марков, А.А. Черных.</i> Влияние спортивной специализации на функциональные способности человека при велоэргометрической нагрузке | №3(31) С.47–51 |
| <i>Ю.Г. Солонин, Е.Р. Бойко.</i> Медико-физиологические проблемы в Арктике | №4 (32) С. 33–40 |

<i>О.В. Суслонova, С.Л. Смирнова, И.М. Рощевская.</i> Кардиоэлектрическое поле на поверхности тела линии Вистар в период деполяризации желудочков в процессе старения	№2(30) С.56–60
<i>А.А. Таскаева, А.А. Колесникова, Т.Н. Конакова, А.А. Кудрин.</i> Зооэдафон восточноевропейских тундр	№4 (32) С. 15–24
<i>Б.Ю. Тетерюк.</i> Синтаксономический обзор растительности водоемов бассейна реки Вычегда (европейский Северо-Восток России)	№1(29) С. 18–27
<i>Е.С. Шевелева, Н.И. Пантелеева, И.М. Рощевская.</i> Кардиореспираторная система юных тхэквондистов Республики Коми в разные сезоны года	№3(31) С.52–58
<i>Т.И. Ширшова, И.В. Бешлей, Н.В. Матистов, В.П. Дерягина, Н.И. Рыжова.</i> Морфологические и биохимические особенности обогащенного селеном растения <i>Allium schoenoprasum</i> L. и оценка его способности оказывать противоопухолевое действие у мышей с перевиваемыми опухолями	№2(30) С.45–55
Геолого-минералогические науки	
<i>А.Ш. Магомедова, В.В. Удоратин, Ю.Е. Езимова.</i> Детальные исследования локальных магнитных аномалий Среднего Тимана	№4(32) С. 49–59
<i>Л.В. Пармузина, М.С. Игнатова.</i> Строение и условия формирования нефтеносных депрессивных доманиковых и позднефранских отложений верхне-грубешорского нефтяного месторождения (Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция)	№2(30) С. 78–85
<i>Д.В. Пономарев, Л.Н. Андреичева.</i> Биостратиграфия верхнего неоплейстоцена европейского Северо-Востока России	№2(30) С.61–77
<i>В.А. Салдин, Ю.С. Симакова, И.Н. Бурцев.</i> Состав и распределение глинистых минералов в верхнеюрских породах Чим-Лоптюжского месторождения горючих сланцев на северо-востоке Русской плиты	№4(32) С. 60–69
<i>Л.А. Хайрулина.</i> К истории открытия шарьяжного строения Уральских гор	№3(31) С.80–87
<i>И.Х. Шумилов, О.П. Тельнова.</i> Осадконакопление в зоне денудации на границе среднего и верхнего девона на Среднем Тимане	№3(31) С.71–79
<i>З.П. Юрьева, Л.Л. Шамсутдинова.</i> Лохковские отложения Печоро-Колвинского авлакогена (стратиграфия, корреляция)	№1(29) С. 57–71
<i>И.Г. Яценко.</i> Нефтяные ресурсы криолитозоны России (обзор)	№3(31) С. 59–70
Технические науки	
<i>М.И. Успенский.</i> Основные понятия и пути влияния геомагнитных штормов на электроэнергетическую систему (часть II)	№1(29) С. 72–81
<i>М.И. Успенский.</i> Смягчение воздействия геомагнитных штормов на электроэнергетическую систему	№4(32) С. 116–122
Историко-филологические науки	
<i>Н.П. Безносова.</i> Численность населения Коми автономной области в 1926 году: проблема отсутствия единства данных в источниках и историографии	№4(32) С. 88–94
<i>Ю.И. Бойко.</i> Традиционные женские головные уборы лузско-летских коми	№1(29) С.89–95
<i>Т.И. Дронова.</i> Традиции сохранения родства в культуре староверов Усть-Цильмы	№3(31) С.103–106
<i>В.А. Иванов.</i> Керамика «ананьинских типов» в Прикамье и Предуралье	№1(29) С.82–88
<i>Н.М. Игнатова.</i> «Перевоспитать в наикратчайший срок»: школы, клубы и библиотеки в спецпоселках Коми автономной области в 1930-е годы	№4(32) С. 109–115
<i>Л.Л. Карпова.</i> О словесном ударении в нижнечепецком диалекте удмуртского языка	№1(29) С.96–101
<i>П.П. Котов.</i> Отмена крепостного права в удельной деревне по реформе 26 июня 1863 г. в русской историографии	№4(32) С. 79–87
<i>Г.С. Савельева.</i> Традиционная культура Выми в экспедиционных материалах фольклорного фонда Института языка, литературы и истории Коми научного центра УрО РАН	№3(31) С.95–102
<i>А.В. Самарин.</i> Роль науки в защите геополитических интересов России в Арктике	№4(32) С. 70–78

<i>В.В. Сморгунюв.</i> Медицинский персонал Усть-Сысольского уезда в конце XVIII – первой четверти XIX в.	№2(30) С.91–100
<i>Н.А. Чермных.</i> Этнодемографическая оценка общественного здоровья северных ижемских коми в ретроспективе (XVIII – начало XX в.)	№4(32) С.95–108
<i>Т.И. Чудова.</i> Образ лебедя в традиционной культуре коми (зырян)	№2(30) С. 86–90
<i>В.Э. Шарапов, И.В. Земцова.</i> «Несуществующая традиция»: роспись по дереву удорских коми старообрядцев	№3(31) С.88–94
Общественные науки	
<i>В.Н. Лаженцев.</i> Междисциплинарный синтез и исследовательская программа (с примерами по географии Севера России)	№1(29) С.102–108
<i>В.И. Павленко, А.А. Дрегалю, В.И. Ульяновский, С.Ю. Куценко, К.О. Малинина, С.М. Балицкая.</i> Методологические особенности социально-экономических исследований Арктической зоны Российской Федерации	№1(29) С.109–114
<i>В.В. Фаузер, Т.С. Лыткина, И.А. Панарина.</i> Воркутинский городской округ в арктическом пространстве России: динамика численности и особенности воспроизводства населения	№4(32) С. 123–131
Краткие сообщения	
<i>Е.П. Калинин.</i> Научный обзор проектов по изучению и освоению минерально-сырьевых ресурсов Луны и других естественных небесных тел	№2(30) С.101–103
<i>Е.П. Калинин.</i> Обзор минерально-сырьевого потенциала редкометалльного сырья Российской Федерации	№3(31) С.107–109
<i>В.А. Семенов, И.О. Васкул.</i> Керамика конца I тыс. до н.э. — первой половины I тыс. н.э. из раскопок поселения Усть-Кедва на Выми	№3(31) С.110–113
Рецензии	
<i>Рецензия А.В. Рожиной.</i> Н.А. Чермных. Благодетель земли Северной – архангельский купец Афанасий Булычев. Сыктывкар, 2016. 204 с.	№3(31) С.114–115
Научная жизнь	
55 лет Институту биологии Коми НЦ УрО РАН	№2(30) С.104–110
Международный арктический форум «Арктика – территория диалога»	№2(30) С.111–112
IX Всероссийский симпозиум с международным участием по исторической демографии	№3(31) С.116–117
Всероссийская научная конференция «Природное геологическое наследие Европейского Севера России». Сыктывкар, 17–18 октября 2017 г.	№4(32) С. 132–133
III Всероссийская научная конференция «Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана»	№4(32) С. 134–136

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ журнала «Известия Коми НЦ УрО РАН»

Журнал публикует научно-аналитические обзоры (объем до 1,5 печ.л.), оригинальные статьи (до 0,8 печ.л) и краткие сообщения (до 0,3 печ.л.) теоретического и экспериментального характера по проблемам естественных, технических, общественных и гуманитарных наук, в том числе региональной направленности. Статьи должны отражать результаты законченных и методически правильно выполненных работ. К публикации также принимаются комментарии к ранее опубликованным работам, информация о научных конференциях, рецензии на книги, хроника событий научной жизни.

Направляя статью в наш журнал, Вы соглашаетесь с нашим **Положением о публикационной этике журнала** (на сайте журнала). Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала после рецензирования, учитывая новизну, научную значимость и актуальность представленных материалов. Статьи, отклоненные редакционной коллегией, повторно не рассматриваются.

Общие требования к оформлению рукописей

Статьи должны сопровождаться направлением научного учреждения, где была выполнена работа. В необходимых случаях должно быть приложено экспертное заключение. Организация, направляющая статью, как и автор(ы), несет ответственность за её научное содержание, достоверность и оригинальность приводимых данных. Изложение материала статьи должно быть ясным, лаконичным и последовательным. Статья должна быть подписана всеми авторами (автором) с указанием (полностью) фамилии, имени, отчества, домашнего адреса, места работы, служебного и сотового телефонов и e-mail.

В редакцию подается рукопись статьи в двух экземплярах – на бумаге и на диске в редакторе WinWord под Windows. Математические статьи могут подаваться в редакторе TEX. Электронная и бумажная версии статьи должны быть идентичны. Электронный вариант рукописи может быть прислан по электронной почте на адрес редакционной коллегии: journal@frc.komisc.ru. Текст должен быть набран на компьютере (шрифт Times New Roman, кегль 14) в одну колонку через 1,5 интервала на бумаге форматом А4. По всей статье шрифт должен быть одинаковым. Поля страниц оригинала должны быть не менее: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 10 мм, нижнее – 25 мм. Количество иллюстраций (таблицы, рисунки, фото) в статье не должно превышать 5–7 шт., количество иллюстраций в кратких сообщениях – 2–3 шт.

Первая страница рукописи оформляется следующим образом: в начале статьи указывается индекс Универсальной десятичной классификации (УДК); затем прописными буквами печатается название статьи, которое должно быть максимально кратким (информированным) и не содержать сокращений; далее следуют инициалы и фамилии авторов. Отдельной строкой дается название учреждения и города (для иностранных авторов – также страны). Ниже печатается электронный адрес для переписки. При наличии авторов из нескольких организаций необходимо арабскими цифрами указать их принадлежность. Через один полуторный интервал следует краткая аннотация (8–10 строк), в которой сжато и ясно описываются основные результаты работы. После аннотации через полуторный интервал приводятся ключевые слова и словосочетания (не более 6–8). Далее идут инициалы и фамилии авторов, название статьи, аннотация и ключевые слова на английском языке. Английская аннотация объемом (до 2000 п.з. или 1 м.с.) для читателей, не владеющих русским языком, должна стать независимым источником информации (пересказом статьи). В тех случаях, когда текст статьи поделен на разделы, автор может подобным образом разделить и текст аннотации. Редколлегия проверяет качество английского текста и в одностороннем порядке вносит необходимые правки. Во избежание разночтений автор в отдельном файле представляет русский текст, по которому был произведен перевод расширенной аннотации.

Текст статьи состоит, как правило, из введения, основного текста, заключения (резюме) и списка литературы. В статье, описывающей результаты экспериментальных исследований, рекомендуется выделить разделы: «Материал и методы», «Результаты и обсуждение». Отдельно прилагаются подписуточные подписи (на русском и английском языках).

Во введении в максимально лаконичной форме должны быть изложены цель, существо и новизна рассматриваемой задачи с обязательным кратким анализом данных наиболее важных и близких по смыслу работ других авторов. Однако введение не должно быть обзором литературы. В разделе «Материал и методы» должны быть четко и кратко описаны методы и объекты исследования. Единицы измерения следует приводить в Международной системе единиц (СИ). Подробно описываются только оригинальные методы исследования, в других случаях указывают только суть метода и дают обязательно ссылку на источник заимствования, а в случае модификации – указывают, в чем конкретно она заключается.

При первом упоминании терминов, неоднократно используемых в статье (однако не в заголовке статьи и не в аннотации), необходимо давать их полное наименование, и сокращение в скобках, в последующем применяя только сокращение. Сокращение проводить по ключевым буквам слов в русском написании. Все используемые, включая общепринятые, аббревиатуры должны быть расшифрованы при первом упоминании. Все названия видов флоры и фауны при первом упоминании в тексте обязательно даются на латыни с указанием авторов.

В разделе «Результаты и обсуждение» полученные данные приводят либо в табличной форме, либо на рисунках, без дублирования одной формы другой, и краткого описания результатов с обсуждением в сопоставлении с данными литературы.

Таблицы должны быть составлены в соответствии с принятым стандартом, без включения в них легко вычисляемых величин. Все результаты измерений должны быть обработаны и оценены с применением методов вариационной статистики. Таблицы нумеруются по мере упоминания в статье, каждой дается тематический заголовок (на русском и английском языках) и размещаются на отдельной странице. Таблицы призваны иллюстрировать текстовый материал, поэтому описывать их содержание в тексте не следует. Ширина таблицы должна быть либо 90 мм (на одну колонку), либо 185 мм (на две колонки). Текст в таблице набирается шрифтом Times New Roman, кегль 9–10, через два интервала. Сокращение слов в шапке таблиц не допускается. Пустые графы в таблицах не допускаются. Они должны быть заменены условными знаками, которые объясняются в примечании. Единицы измерения даются через запятую, а не в скобках: масса, г. Если таблица в статье одна, то ее порядковый номер не ставится и слово «Таблица» не пишется.

Рисунки представляются пригодными для непосредственного воспроизведения, пояснения к ним выносятся в подписанные подписи (за исключением кратких цифровых или буквенных обозначений), отдельные фрагменты обозначаются арабскими цифрами или буквами русского алфавита, которые расписываются в подписанных подписях. На рисунках, выполненных на компьютере, линии должны быть яркими (4–5 рix).

Ширина рисунков должна быть либо 90 мм, либо 185 мм, а высота – не более 240 мм. Шрифт буквенных и цифровых обозначений на рисунках – Times New Roman, кегль 9–10. На рисунках следует использовать разные типы штриховок с размером шага, допускающим уменьшение, а не оттеночные заливки серого и черного цветов. Каждый рисунок должен быть выполнен на отдельной странице. На обратной стороне рисунка простым карандашом или ручкой указывается фамилия первого автора статьи и номер рисунка.

Карты должны быть выполнены на географической основе ГУГК (контурные или бланковые карты). Транскрипция географических названий должна соответствовать атласу последнего года издания.

Математические символы, которые набираются прямым, а не курсивным шрифтом, типа log, lim, max, min, sin, tg, Ri, Im, числа Релея (Re), Россби (Ro), Кибеля (Ki) и другие, а также химические символы отмечаются снизу квадратной скобкой. Необходимо также дать расписку всех используемых в статье параметров, включая подстрочные и надстрочные индексы, а также всех аббревиатур (условные сокращения слов). Следует соблюдать единообразие терминов. Нумерация формул (только тех, на которые есть ссылка в тексте) дается в круглых скобках с правой стороны арабскими цифрами.

В тексте цитируемую литературу необходимо приводить только цифрами в квадратных скобках. Список литературы должен быть представлен на отдельной странице и составлен в порядке упоминания источников в тексте в соответствии с примером (см. ниже). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

После Списка литературы размещается References – Пристатейный список литературы в транслите (на латинице) и в квадратных скобках перевод названия статьи и журнала на английский язык. References повторяет в полном объеме, с той же нумерацией Список литературы на русском языке, независимо от того, имеются ли в нем иностранные источники. Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они полностью повторяются как в Списке литературы, так и в References.

Список литературы и References оформляется по нижеприведенным примерам (следует обратить особое внимание на знаки препинания):

Список литературы:

1. Иванов И.И. Название статьи // Название журнала. 2005. Т. 41. №4. С. 18–26.
2. Петров П.П. Название книги. М.: Наука, 2007. (например, 180 с.) или конкретная страница (например, С. 75).
3. Казаков К.К. Название диссертации: Дис. канд. биол. наук. М.: Название института, 2002. 164 с.

References:

1. Иванов И.И. Название статьи (транслитерация) [Перевод названия статьи на англ.яз.] // Название журнала (транслитерация) [Перевод названия журнала на англ.яз]. Год. Том. Номер. Страницы.
2. Петров П.П. Название книги (транслитерация) [Перевод названия книги на англ.яз.]. Город: Издательство на англ.яз., год. Общее число страниц в книге (например, 180 с.) или конкретная страница (например, С. 75).
3. Казаков К.К. Название диссертации (транслит) [Перевод названия на англ.яз.]: Дис. канд. биол. наук. Город: Название института, год, страницы.

Например:

1. Ivanov I.I. Novye vidy vodjanyh kleshhei [New species of water mites] // Rossiiski zoologichskii jurnal [Russian J. of Zoology]. 2005. Vol.41. № 4. P. 18–26.

2. *Petrov P.P.* Elektrotehnichskie materialy [Electrotechnical materials]. Moscow: Nauka, 2007. Общее число страниц в книге (например, 180 p.) или конкретная страница (например, Р. 75.).
3. *Kazakov K.K.* Impedans elektrohimicheskoi yacheiki [Impedance of electrochemical cell]: Diss. ... Cand. Sci. (Biology). Moscow: Inst. of Political Reseach, 2002. 164 p.

При наличии большого количества авторов в списке литературы указываются все или четыре автора и др.

Для транслитерации списка литературы удобно использовать интернет-ресурс <http://translit.ru/>

При несоблюдении этих перечисленных правил статья не рассматривается редакционной коллегией, а возвращается авторам на доработку.

Все статьи проходят рецензирование и в случае необходимости возвращаются авторам на доработку. Рецензирование статьи закрытое. Возможно повторное и параллельное рецензирование. Редакционная коллегия оставляет за собой право редактирования статьи. Статьи публикуются в порядке очередности, но при этом учитывается их тематика и актуальность. Редакционная коллегия сохраняет первоначальную дату поступления статьи, а, следовательно, и очередность публикации, при условии возвращения ее в редакционную коллегия не позднее, чем через 1 месяц. Корректуру принятой в печать статьи редакционная коллегия иногородним авторам рассылает по e-mail. Автор в течение 5–7 дней должен вернуть ее в редакционную коллегия или передать правку по указанному телефону или электронному адресу (e-mail) редакционной коллегии. В случае отклонения материала рукописи, приложения и диски не возвращаются.

Требования к электронной версии статьи

При подготовке материалов для журнала с использованием компьютера рекомендуются следующие программы и форматы файлов.

Текстовые редакторы: Microsoft Word for Windows. Текст статьи набирается с соблюдением следующих правил:

- набирать текст без принудительных переносов;
- разрядки слов не допускаются;
- уравнения, схемы, таблицы, рисунки и ссылки на литературу нумеруются **в порядке их упоминания в тексте**; нумеровать следует лишь те формулы и уравнения, на которые даются ссылки в тексте;
- в числовых значениях десятичные разряды отделяются запятой;
- вставка символов **Symbol**.

Графические материалы: *Растровые рисунки* должны сохраняться только в формате TIFF с разрешением 300 dpi (точек на дюйм) для фотографий и не менее 600 dpi (точек на дюйм) для остальных рисунков (черно-белый). Использование других форматов нежелательно.

Векторные рисунки (не диаграммы) должны предоставляться в формате программы, в которой они созданы: CorelDraw. Adobe Illustrator. Если использованная программа не является распространенной, необходимо сохранить файлы рисунков в формате Enhanced Windows Metafile (EMF) или Windows Metafile (WMF).

Диаграммы: Рекомендуется использовать Microsoft Excel, Origin для Windows (до версии 6.0).

Не рекомендуется пользоваться при работе программой Microsoft Graph и программами Paint из Windows 95, Microsoft Draw.

Рукописи статей **только простым письмом** направлять по адресу:

Ответственному секретарю редакционной коллегии
журнала «Известия Коми НЦ УрО РАН»

Андрею Яковлевичу Полле

167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 24,

Президиум Коми НЦ УрО РАН, каб. 209

Тел. (8212) 24-47-79, факс (8212) 24-17-46

E-mail: journal@frc.komisc.ru.

Научный журнал

ИЗВЕСТИЯ

Коми научного центра
Уральского отделения РАН

Вып. 4(32)

Выпуск подготовили:

Научный редактор д.б.н. М.В.Гецен
Помощник главного редактора к.и.н. А.В.Самарин
Редактор Т.В.Цветкова
Компьютерное макетирование Н.А.Сулейманова
Корректura английского перевода Т.А. Искакова

Лицензия № 0047 от 10.01.1999.
Компьютерный набор. Подписано в печать 20.12.2017.
Формат бумаги 60x84¹/₈. Печать офсетная.
Усл.-печ.л. 18,25. Уч.-изд.л. 18. Тираж 300. Заказ №32.
Свободная цена.

Подготовлено к изданию и отпечатано:
Редакционно-издательский отдел
Коми научного центра УрО РАН.
167982, ГСП, г.Сыктывкар, ул.Первомайская, 48.

Адрес учредителя, издателя: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук.
167982, ГСП-2, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 24.