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

№3(23) **2015**

Главный редактор:

академик *А.М. Асхабов*

Редакционная коллегия:

д.т.н. *И.Н. Андронов,* 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,*
к.т.н. *В.Е. Кулешов,* чл.-корр. РАН *А.В. Кучин,*
д.г.-м.н. *О.Б. Котова,* д.б.н. *Н.В. Ладанова* (отв. секретарь),
чл.-корр. РАН *В.Н. Лаженцев* (зам. главного редактора),
д.и.н. *П.Ю. Павлов,* чл.-корр. РАН *И.М. Рощевская,* 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. Чукреев,* 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. Матвеенко,* акад. *Г.А. Месяц,* чл.-корр. РАН *Е.В. Пименов,*
проф. *Д. Росина,* акад. *М.П. Рощевский,* 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
Президиум Коми НЦ УрО РАН, каб. 317.
Тел. (8212) 24-47-79, факс (8212) 24-22-64
E-mail:*journal@presidium.komisc.ru*
www.izvestia.komisc.ru

Подписной индекс в каталоге «Почта России» 52047

ISSN 1994-5655

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

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Коми научный центр УрО РАН, 2015

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

№3(23) **2015**

Editor-in-chief:

academician *A.M. Askhabov*

Editorial Board:

Dr.Sci. (Tech.) *I.N.Andronov,* Dr.Sci. (Med.) *E.R.Boyko,* Dr.Sci. (Econ.) *N.M.Bolshakov,*
Dr.Sci. (Geol.&Mineral.) *I.N.Burtsev,* Cand.Sci. (Hist.) *I.O.Vaskul,*
Cand.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,*
Cand.Sci. (Tech.) *V.E.Kuleshov,* RAS corresponding member *A.V.Kuchin,*
Dr.Sci. (Geol.&Mineral.) *O.B.Kotova,*
Dr.Sci. (Biol.) *N.V.Ladanova (*Executive Secretary),
RAS corresponding member *V.N.Lazhentsev,* Dr.Sci. (Hist.) *P.Yu.Pavlov,*
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. (Technol.) *N.D.Tskhadaya*

Editorial Office:

Office 317, Presidium of the Komi Science Centre,
Ural Branch, RAS
24, Kommunisticheskaya st., Syktyvkar 167982
Tel. +7 8212 244779 Fax +7 8212 242264
E-mail: journal@presidium.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 January, 2007.

© Federal State Budgetary Institution of Science the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКТОРА

А.М. Асхабов, М.В. Гецен, А.В. Самарин. Роль и задачи институтов Коми НЦ УрО РАН в изучении Арктического региона 5

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Е.Н. Патова, Е.Е. Кулюгина, А.В. Пастухов. Почвенный и растительный покров территории Усинского угольного месторождения (Большеземельская тундра)..... 16
С.В. Дёгтева, Е.Н. Патова, Е.Е. Кулюгина, В.И. Пономарев, М.В. Дулин, Г.В. Железнова, А.А. Колесникова, С.К. Кочанов, Л.Я. Огродовая, А.В. Пастухов, С.Н. Плюснин, Т.Н. Пыстина, Н.П. Селиванова, А.Г. Татаринов, Л.В. Тетерюк. Особо охраняемые природные территории Полярного Урала: современное состояние и перспективы развития..... 24
В.И. Пономарев, С.В. Загирова. Основные результаты проекта ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора» 35
Е.М. Лаптева, Д.А. Каверин, А.В. Пастухов, Е.В. Шамрикова, Ю.В. Холопов. Ландшафтно-биогеографические аспекты аккумуляции и миграции тяжелых металлов в почвах Арктики и Субарктики европейского Северо-Востока 47
A.A. Estafyev. Distribution, taxonomy and ecology of *Cinclus cinclus (Linnaeus, 1758)* in the European North of Russia (**А.А. Естафьев.** Распространение, таксонимия и экология *Cinclus cinclus (Linnaeus, 1758)* на европейском Севере России)..... 61
А.Л.Марков, Ю.Г. Солонин, Е.Р. Бойко. Вегетативная регуляция ритма сердца у жителей Ижемского района Республики Коми..... 66

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

И.Н. Бурцев, Д.А. Бушнев, О.С. Котик, Д.В. Кузьмин, Д.О. Машин, И.Г. Бурцева. Нетрадиционные источники углеводородного сырья арктической зоны европейского Северо-Востока России как основа развития новых отраслей промышленности..... 71
А.М. Асхабов, С.К. Кузнецов, М.Б. Тарбаев, И.Н. Бурцев, Н.Н. Тимонина, А.М. Пыстин. Минерально-сырьевая база Тимано-Североуральского региона и перспективы ее развития 79

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Г.В. Буслаев, В.С. Пыстин, В.В. Удоратин, А.С. Шергин. Определение положения ствола скважины путем измерения магнитного поля Земли при бурении протяженных горизонтальных скважин в Арктике..... 91
А.В. Сальников, Г.Г. Грибов. Особенности распространения нефтяного разлива в ледовой обстановке арктических акваторий..... 101

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ю.П. Шабаев. Русский Север в процессе деколонизации: социальные и культурные риски на европейском Севере России 106
А.М. Мурыгин, М.В. Кленов. Новые археологические исследования комплекса Новый Бор III в Печорском Заполярье 119

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

В.А. Иванов, В.Н. Лаженцев. Аграрный сектор экономики арктических территорий России (на примере Республики Коми)..... 132
О.В. Бурый, Т.Е. Дмитриева. Теоретические и практические вопросы создания самодостаточных арктических поселений 141
Т.В. Тихонова. Направления снижения накопленного экологического ущерба на арктических территориях европейского Северо-Востока..... 149
Е. Нуйкина. Социальная жизнеспособность северного города в современных условиях: лидерство и низовая активность населения..... 156

РЕЦЕНЗИИ 161

ХРОНИКА (ЮБИЛЕИ) 163

CONTENTS

FROM THE EDITOR

A.M. Askhabov, M.V. Getsen, A.V. Samarin. The role and objectives of the institutes of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, in studying the Arctic region 5

BIOLOGICAL SCIENCES

E.N. Patova, E.E. Kulyugina, A.V. Pastukhov. Soil and plant cover of the territory of Usinsk coal deposit (Bolshezemelskaya tundra)..... 16
S.V. Degteva, E.N. Patova, E.E. Kulyugina, V.I. Ponomarev, M.V. Dulin, G.V. Zheleznova, A.A. Kolesnikova, S.K. Kochanov, L.Ya. Ogrodovaya, A.V. Pastukhov, S.N. Plyusnin, T.N. Pystina, N.P. Selivanova, A.G. Tatarinov, L.V. Teteryuk. Protected areas of the Polar Urals: current state and prospects of development..... 24
V.I. Ponomarev, S.V. Zagirova. Main results of the UNDP/GEF project "Strengthening of protected area system of the Komi Republic to conserve virgin forest biodiversity in the Pechora river headwaters region 35
E.M. Lapteva, D.A. Kaverin, A.V. Pastukhov, E.V. Shamrikova, Yu.V. Kholopov. Landscape-biogeographical aspects of heavy metals accumulation and migration in Arctic and subArctic soils of the European Northeast 47
A.A. Estafyev. Distribution, taxonomy and ecology of *Cinclus cinclus (Linnaeus, 1758)* in the European North of Russia 61
A.L. Markov, Yu.G. Solonin, E.R. Bojko. Autonomic cardiac rhythm regulation in residents of Izhma district of the Komi Republic 66

GEOLOGICAL And MINERALOGICAL SCIENCES

I.N. Burtsev, D.A. Bushnev, O.S. Kotik, D.V. Kuzmin, D.O. Mashin, I.G. Burtseva. Nonconventional sources of hydrocarbonic raw materials of the Arctic area of the European northeast of Russia as the basis for development of new industries 71
A.M. Askhabov, S.K. Kuznetsov, M.V. Tarbaev, I.N. Burtsev, N.N. Timonina, A.M. Pystin. Mineral resources of the Timan-North Urals region and prospects of their development..... 79

TECHNICAL SCIENCES

G.V. Buslaev, V.S. Pystin, V.V. Udoratin, A.S. Shergin. Determination of the wellbore position by measuring of the Earth's magnetic field while long horizontal wells drilling in the Arctic 91
A.V. Sal'nikov, G.G. Gribov. Peculiarities of oil spills spreading in ice conditions of the Arctic seas 101

HISTORICAL And PHILOLOGICAL SCIENCES

Yu.P. Shabaev. The Russian North in the process of decolonization: social and cultural risks in the European North of Russia 106
A.M. Murygin, M.V. Klenov. New archaeological researches of the complex Novy Bor III in the Pechora Polar region 119

SOCIAL SCIENCES

V.A. Ivanov, V.N. Lazhentsev. The agricultural sector of economy of the Arctic territories of Russia (case study of the Komi Republic)..... 132
O.V. Buriy, T.E. Dmitrieva. The theoretical and practical problems of creating self-sufficient Arctic settlements..... 141
T.V. Tikhonova. The directions of reduction of accumulated environmental damage on Arctic territories of the European northeast 149
E. Nuikina. Social viability of a northern town in present-day conditions: leadership and grassroots civic engagement..... 156

REVIEWS 161

CHRONICLE (ANNIVERSARIES) 163

Известия Коми научного центра УрО РАН
Выпуск 3(23). Сыктывкар, 2015.

ОТ РЕДАКТОРА

Принципиальные изменения государственной политики в Арктике и особая востребованность в связи с этим арктической тематики в период масштабного реформирования науки – основной мотив, которым было продиктовано решение редколлегии о публикации настоящего специального «арктического» номера журнала. Представленная в нем подборка материалов отражает основные направления исследований, проводимые институтами Коми научного центра УрО РАН на арктических территориях.

УДК: 061.62(470.13):502.171(98)

РОЛЬ И ЗАДАЧИ ИНСТИТУТОВ КОМИ НЦ УрО РАН В ИЗУЧЕНИИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

А.М. АСХАБОВ, М.В. ГЕЦЕН, А.В. САМАРИН

Коми научный центр УрО РАН, г. Сыктывкар
askhabov@presidium.komisc.ru

В предложенной статье произведен ретроспективный обзор научных исследований институтов Коми научного центра УрО РАН на арктических территориях. Продемонстрировано, что 70-летний период истории академической науки в Коми теснейшим образом связан с изучением богатейших природных ресурсов высоких широт на Северо-Востоке европейской части страны. Сделана попытка обозначить ключевые направления научной тематики в ближайшей перспективе.

Ключевые слова: **Арктика, академическая наука, Воркута, минерально-сырьевые ресурсы, экология, социально-экономические проблемы, гуманитарное североведение, координация научных исследований**

A.M. ASKHABOV, M.V. GETSEN, A.V. SAMARIN. **THE ROLE AND OBJECTIVES OF THE INSTITUTES OF THE KOMI SCIENCE CENTRE URAL BRANCH RAS IN STUDYING OF THE ARCTIC REGION**

The mail reason for publication of this special "Arctic" issue of the journal are the basic changes in the state policy in the Arctic regions and particular interest to this region in period of large-scale reforming of science. The selection of materials reflects the basic directions of researches carried out by institutes of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, in the Arctic territories. The editorial staff reviewed the basic scientific results to define the place of the Science Centre for the near future.

The major directions of scientific researches of institutes of the Komi Science Centre on the Arctic problems in which the North is considered as an object of interdisciplinary researches are shown. Scientists have developed the fundamental bases for studying the northern territories and contributed to the theory and methodology of regulation of social and economic development of northern regions. Theoretical and practical aspects of reproduction of resources of vital activity, territorial planning, demography are studied. The basic directions of mineral resources development and transport-industrial infrastructure creation are defined. The geological-economic regionalization of the territory is made, mining sites and transport corridors forming the transport frame of the industrial-transport development of the Timan-North Urals region are outlined.

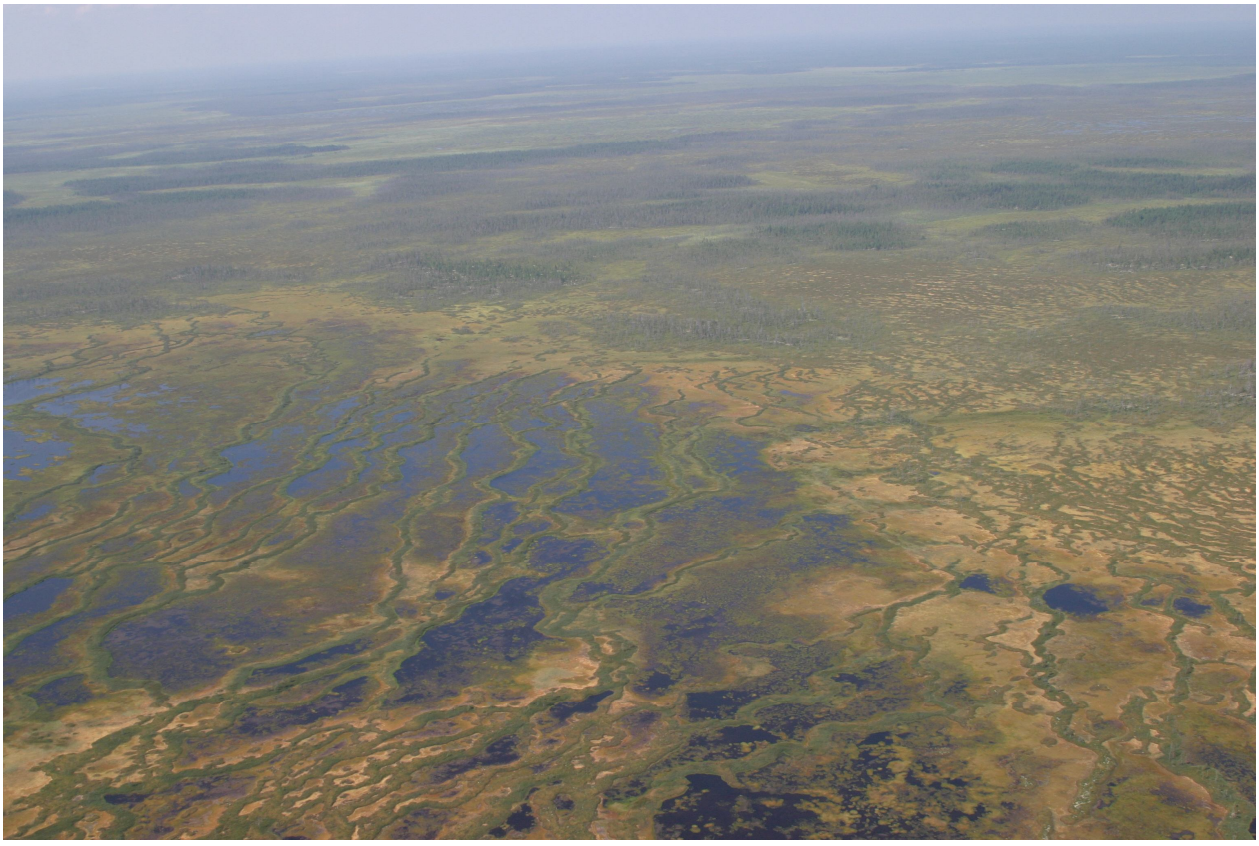
The inventory and estimation of biological resources is finished, the biodiversity of tundra ecosystems is studied. Monitoring of health indicators, physical and mental condition of the population of northern regions is carried out. The problems of Komi and other Finno-Ugric languages, and traditional culture of northern peoples are of special interest.

The vector of the most pressing scientific problems of the Arctic regions which should be addressed to in the future, including withdrawal from colonial economy of the North and maintenance of natural balance of the territories of Arctic regions disturbed by coal-and-oil extraction, is designated.

Keywords: **Arctic, academic science, Vorkuta, mineral resources, ecology, social and economic problems, research coordination, humanitarian study of northern territories**

Коми научный центр – один из старейших в системе РАН – теснейшим образом связан с изучением богатейших природных ресурсов высоких широт. Накопленный академическими институтами опыт северо-арктических исследований может пригодиться в условиях поиска тематики, который мог бы составить основу общей исследовательской (интеграционной) программы, в наибольшей степени отвечающей современным стратегическим задачам государства. Это особенно важно, поскольку формирование новой структуры региональной сети учреждений, подведомственных Федеральному агентству научных организаций (ФАНО) России, проходит в геополитической ситуации принципиального изменения государственной политики в Арктике. В связи с этим мы должны ответить на вопрос: «Насколько арктическая тематика в исследованиях Коми научного центра УрО РАН отвечает современным запросам ”арктической экспансии России”?».

В историческом контексте объединяющая роль Академии наук наиболее полно описана для западных [1] и северо-восточных [2] регионов Европейского Севера. Напомним лишь некоторые основные моменты в свете задач настоящего вступления. Вскоре после создания в Петербурге Императорской Академии наук уже с этапа первых арктических экспедиций Россия начинает изучение обширных северных территорий. Открытие международными экспедициями неизвестных ранее арктических пространств, включая арктические острова, подтолкнуло Российскую академию наук к созданию Полярной комиссии (1914) с первостепенной задачей составления физико-географических и административных карт Севера и карты Северного края, куда входил Коми край [3]. Для восполнения потерь в годы первой мировой войны и поиска альтернатив завозимому из-за границы сырью по инициативе В.И.Вернадского при Императорской академии наук создается (1915) Комиссия по изучению



Общий вид ландшафта равнинной части Европейской Арктики.

В исторической ретроспективе четко прослеживаются традиции, заложенные многолетним опытом Коми научного центра в организации и проведении исследований на арктической территории Республики Коми и Ненецкого автономного округа (восточноевропейские тундры). К их числу следует отнести консолидирующую роль Академии наук, увязку выбора районов и тематики работ с государственными запросами времени и объединением усилий создаваемых научных коллективов на основе междисциплинарных подходов.

естественных производительных сил России (КЕПС). Основная ее цель – фактическое использование научных результатов комплекса наук в области геологии, минералогии, географии, ботаники, зоологии и других наук. Сложная экономическая и политическая ситуация в стране при отсутствии собственной сырьевой базы стали мотивом для создания Северной научно-промысловой экспедиции (1920). В ее состав вошли крупнейшие исследователи того времени, в том числе и от Академии наук. Этой экспедиции предписывалось проводить

исследовательские и промысловые работы, а также координировать любые изыскания, предпринимаемые другими организациями на всем пространстве к северу от 60-й параллели. Северная экспедиция вобрала в себя всех отечественных специалистов, которые на протяжении предыдущих лет занимались изучением Европейского Севера. Исследованиями было охвачено около 40% площади Советской России – Большеземельская тундра, п-ов Пай-Хой и побережье арктических морей (Белое, Карское, Баренцево) [2].

Роль Академии наук в изучении Печорского края особенно проявилась в 1930-е гг. с организацией под руководством Полярной комиссии экспедиции Печорской бригады, которую возглавил президент Академии наук акад. А.П.Карпинский [4]. Исследования северных территорий были подняты на новый уровень. По итогам широкомасштабных

Партия геолога А.А. Чернова на р. Малой Талате, Югорский п-ов, 1933 г.

работ в бассейне р. Печоры на Президиуме АН СССР была принята рабочая гипотеза народнохозяйственного освоения Печорского края на 1935–1947–1950 гг. Разработанные на ее основе правительственные постановления определили стратегию развития Печорского края. Одним из основных предложений академической бригады было строительство железной дороги на Воркуту [5].

Дальнейший этап изучения богатейших природных ресурсов Коми края был связан с организацией на Европейском Севере стационарных учреждений Академии наук. Одними из первых в СССР были созданы Кольская база АН СССР в г. Кировске (1932) и Северная база АН СССР в Архангельске (1936). В начале войны они были эвакуированы в г. Сыктывкар, где начали масштабное научное изучение территории региона. Исследования, проведенные за ***1941–1944 гг.,*** оказали существенное воздействие на экономическое развитие Коми АССР. В результате Президиумом АН СССР было принято решение организовать в Сыктывкаре Базу АН СССР в Коми АССР (1944 г.), поставить перед ней задачи по изучению природных богатств Коми края, его национальной культуры и истории коми народа. Вскоре научными исследованиями была охвачена вся территория республики [6].

В годы войны и первые послевоенные годы научные силы этого первого в Коми академического учреждения были сосредоточены на обосновании размещения производительных сил региона вдоль строящейся железнодорожной дороги на Воркуту. Говоря современным языком, это было своего рода междисциплинарное взаимодействие специалистов для решения общей государственной задачи стратегической важности. С этого «госзаказа» 1940-х гг. арктические территории на европейском Северо-Востоке становятся неотъемлемой частью дальнейших исследований, которые сосредотачиваются «на платформе» единого в Коми академического учреждения – Коми филиала АН СССР (с 1949 г.) – Коми научного центра УрО РАН (с 1991 г.). Территориальный охват научных изысканий во многом зависел от задач, поставленных руководством республики.

Ученые выполняли научные исследования в широком географическом диапазоне. В Арктике работы проводились от южных границ лесотундровой зоны и до островов Новая Земля, Вайгач, Врангеля. Преимущественно это были исследования ресурсоведческого направления и ожидаемо первые крупные успехи произошли именно здесь. ***1960-е гг.*** характеризует небывалый подъем геологических научных исследований в период первых ярких открытий нефтегазовых и газоконденсатных месторождений (Западно-Тэбукское –1959 г.; Усинское – 1962 г.; Вуктыльское – 1964 г.). Геологической наукой обосновывались новые прогнозные и поисковые площади с выходом геологов с разведками в северные и приуральские районы. Открытие новых площадей позволило существенно расширить нефте-газодобычу и поднять на новый уровень индустрию переработки нефти и газа.

*В **1970-е гг.*** открыта новая Урало-Новоземельская флюоритоносная провинция с крупными запасами уникального по качеству сырья для оптической промышленности. Впервые проведены комплексные литолого-геохимические исследования на севере Урало-Пайхойского региона. Составлены прогнозно-металлогенические карты Северо-Востока европейской части СССР. На основе детальных топоминералогических исследований в перспективных рудоносных районах (Полярный и Приполярный Урал, Пай-Хой, Тиман) разработаны новые прогнозные и поисковые критерии, совместно с отраслевыми геологическими организациями при координирующей роли академической науки обоснована и оконтурена Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция, которая в настоящее время «рассматривается как одна из наиболее перспективных по приросту запасов углеводородного сы-

рья». В эти же годы проводятся комплексные экспедиции на побережьях Карского и Баренцева морей, Северном Тимане, Югорском п-ове, о-ве Вайгач. С перспективой дальнейшего освоения Арктики особого внимания заслуживает Тимано-Североуральский регион (включает Республику Коми и НАО, охватывая северную часть Урала, Пай-Хой и Канино-Тиманскую гряду), арктическая зона которого также богата углеводородами и углем. И в дальнейшем выполнение крупных проектов освоения минерально-сырьевых ресурсов Европейской Арктики невозможно без активного государственного участия и привлечения научных сил Коми научного центра УрО РАН*.

На первом опытном участке сеяного луга в Воркутинской тундре: И.С.Хантимер (родоначальник направления по залужению тундры), агроном Ф.С.Митрофанов, А.И.Толмачев (консультант Коми филиала АН СССР по флоре и растительности Севера), Н.С.Котелина (ученый-исследователь по лугам Севера). Совхоз «Центральный» к/б «Воркутауголь», 1963 г.

Наращивание ***в 1960–1980-е гг.*** объемов угледобычи и увеличение численности населения заполярной Воркуты (1989 г. – свыше 200 тыс. чел.) мотивировали беспрецедентный по своей социальной значимости и масштабам государственный заказ республики на создание в арктическом промышленном центре угледобычи страны местной кормовой базы животноводства и рыболовства. С начала 1960-х гг. в тематике биологических исследований Коми филиала АН СССР формируются две фундаментальные научные проблемы: производство кормов путем залужения тундры и выявление биопродукционных и рыбохозяйственных возможностей озер Большеземельской тундры на территориях республики и НАО.

Решение этих проблем в производственном масштабе потребовало колоссальных организационных и творческих усилий большого коллектива исследователей: под проблемы формировались междисциплинарные коллективы специалистов разных направлений. На полевых стационарах Института биологии и в совместных экспедициях активно развивается научная кооперация с академическими и отраслевыми институтами различных регионов страны. Воркута как заполярный город с развитой инфраструктурой становится форпостом академической науки в Коми, а в стране – одним из центров тундровой экологии [7], заложив основы «новой культуры природопользования» [1, с.5]. Опубликованные в отечественных и зарубежных изданиях тех лет итоги многолетнего изучения большого коллектива исследователей в Воркутинской тундре до сего времени имеют отнюдь не узко региональное, а общебиологическое значение, сохраняя приоритетный для арктической науки характер.

«Золотой век» широкомасштабных научных исследований в российской Арктике сменяют ***1990-е гг.*** – период глубокого политического и экономического переустройства страны с жесточайшим обвалом всех отраслей, в том числе и академической науки. Для Республики Коми и других северных регионов страны остро встала (остается актуальной и до настоящего времени!) проблема выработки государственной стратегии по Северу. В связи с этим «По инициативе группы ученых Республики Коми […] в 1993 г. была создана Комиссия по изучению естественных производительных сил Республики Коми (КЕПС РК), вначале при Верховном Совете РК, затем – при Главе РК […] Идея организации

Варандейская экспедиция лаборатории экологии и охраны тундры Института биологии, 1993 г.

* Подробнее см. в этом номере: А.М.Асхабов, С.К.Кузнецов, М.Б.Тарбаев, И.Н.Бурцев, Н.Н.Тимонина, А.М.Пыстин. Минерально-сырьевая база Тимано-Североуральского региона и перспективы ее развития. С. 79–90.

КЕПС РК исходила из исторического опыта концентрации научно-технических сил для мобилизации природных ресурсов в критические периоды российской истории» [8, с.66–67]. За 10-летний период «коренной перестройки экономики и общественных отношений» КЕПС выработала общие параметры стратегии развития Республики Коми на рубеже веков и в первой четверти XXI в., была создана «информационная база по современному состоянию и потенциалу природных производительных сил» [8, с.69].

В эти тяжелые годы академическая наука предпринимает немалые усилия для сохранения научного направления по изучению природных ресурсов Воркутинского промышленного района. В структуре Института биологии организуется Воркутинский научный стационар. Под него разрабатывается первая научная программа «Экология Воркуты», финансирование которой в сложных социально-экономических условиях шахтерского города при долевом участии берет на себя Администрация Воркуты. Вслед коллектив авторов Коми научного центра УрО РАН публикует первый Программный проект «Экология и охрана восточноевропейских тундр» (1992) [9], положив в основу накопленный к этому времени 30-летний опыт изучения академической наукой природы этого региона. Проект стал началом для привлечения на долгосрочную перспективу международной общественности к исследованиям по сохранению разнообразия зональных типов ландшафтов арктического региона. Основные разделы этого проекта не потеряли своей значимости и в наши дни.

В 2000-е гг. арктическое направление исследований академической науки отличает активизация изысканий в приморских тундрах на территории Ненецкого автономного округа с участием международных организаций [10]. Вектор исследований этого периода – природоохранный. Не случайно восточноевропейские тундры – это не только углеводородное сырье и высококачественный коксующийся уголь. Эта территория северной Европы – прежде всего значительные водные ресурсы (озерность территории свыше 70%) и сохранившиеся на промысловом уровне маточные стада сиговых рыб. В мире восточноевропейские тундры известны также как очаг Евразии по воспроизводству водоплавающей дичи, включенный в перечень водно-болотных угодий международного значения. Для науки эти территории мирового наследия не имеют административных границ. В рамках международных проектов наиболее продуктивными в этот период были наблюдения за «краснокнижными» видами водоплавающих птиц.

Таким образом, с первых лет существования Коми научный центр УрО РАН выполнял свою основную миссию – изучение и вовлечение в хозяйственный оборот богатств природных ресурсов северных регионов страны. В сформировавшемся комплексе научных учреждений академической, вузовской и отраслевой науки Коми научный центр УрО РАН стал главным координатором научной деятельности в регионе. Все крупнейшие экономические, социальные и культурные проекты, осуществляемые в Республике Коми, были связаны с работами ученых научного центра. В значительной степени благодаря работам ученых в европейской части России создана прежде всего мощнейшая топливно-энергетическая база. И, пожалуй, ни один регион России не имеет столь проработанной научной основы для разработки ключевых социально-экономических стратегий с использованием междисциплинарных подходов для глубокого познания природы Севера и социально-экономических условий развития субарктических и арктических территорий региона. Сегодня институты Коми научного центра УрО РАН сформировали собственные уникальные направления исследований, которые включают в себя и арктическую зону.

Ученые Института геологии в экспедиции, 2000-е гг.

К настоящему времени определился спектр наиболее актуальных направлений исследований институтов Коми научного центра УрО РАН по проблемам Арктики, в которых Север рассматривается как объект междисциплинарных исследований. Разработаны фундаментальные основы научного североведения и внесен вклад в теорию и методологию регулирования социально-экономического развития северных регионов. Изучены теоретические и практические аспекты воспроизводства ресурсов жизнедеятельности, территориального планирования, демографии. Определены основные направления освоения минерально-сырьевой базы и создания транспортно-производственной инфра-

структуры. Проведено геолого-экономическое районирование территории, выделены горнорудные узлы и транспортные коридоры, формирующие транспортный каркас индустриально-транспортного развития Тимано-Североуральского региона.

В масштабах европейского Северо-Востока завершена инвентаризация и оценка биологических ресурсов и изучено биоразнообразие тундровых экосистем. Созданы кадастры и базы данных с использованием ГИС-технологий. Выявлены механизмы приспособительных реакций фоновых видов растительного и животного мира Арктики к экстремальным условиям природной среды. С этой целью продолжается многолетний мониторинг показателей здоровья, физического и психического благополучия населения северных регионов. Дана практическая оценка влияния промышленных объектов. В разных группах населения изучаются и факторы риска развития наиболее социально значимых заболеваний в условиях Севера и Арктики с целью разработки мер по повышению физической работоспособности в условиях низких температур. Разрабатываются научные основы формирования морозостойких гетерогенных эластичных композитов на основе полиуретанов и создания новых материалов, повышающих работоспособность в экстремальных условиях Севера и Арктики при температурах до минус 50–60°.

В изучении современных этнических процессов у народов европейского Северо-Востока особое место занимают вопросы разработки проблем коми и других финно-угорских языков, и традиционной культуры северных народов. У коренных народов Крайнего Севера она изучается как система адаптации к природной среде Арктики. В комплексных исследованиях социально-демографической динамики изменяющегося в XX в. макрорегиона Арктики и Субарктики прослеживаются культурные и социальные трансформации в Арктике местных сообществ. Огромное внимание в современных условиях привлекает проблема заселения и освоения Арктики, происхождения населяющих ее коренных народов, а также адаптация человека в древности и средневековье (по археологическим данным) к условиям северных широт Евразии. Актуальна эта проблема и под углом зрения истории закрепления арктической территории за Российским государством в арктической зоне северо-востока Европы и Приуралья.

Материалы настоящего выпуска журнала отражают спектр наиболее актуальных направлений Коми научного центра УрО РАН по проблемам Арктики. В связи с подписанием Федерального закона «Об Арктической зоне Российской Федерации» (2014) в ее состав вошла территория МО ГО «Воркута». Поэтому объясним огромный интерес к Воркуте со стороны науки. Новый импульс развития этому промышленному центру должны придать как работа Госкомиссии по Арктике с реальным представительством воркутинцев, так и «Стратегия градо-экономического преобразования города Воркуты и перспектив его развития». Своеобразным госзаказом стала проработка экономистами Коми научного центра УрО РАН программы социально-экономического развития этого арктического города на перспективу до 2020 г. В этом номере по ряду критериев обосновывается концепция развития Воркуты как самодостаточного базового города российского Севера. На это «работают» и особенности физико-географического положения Воркуты на Северо-Востоке европейского континента близ предгорий Урала на границе Европы и Азии и вблизи арктических морей. Не случайно Воркута издавна была центром притяжения международных научных сил.

Сотрудники отдела флоры и растительности Севера Института биологии в экспедиции по изучению ООПТ на Полярном Урале (в центре – руководитель лаборатории, директор института С.В.Дёгтева), 2010-е гг.

Арктическая доктрина России (2008) предусматривает дальнейшее экономическое освоение высокоширотных территорий, но при условии сохранения их природы. Важными базисными элементами для этого являются научно обоснованные особо охраняемые природные территории (ООПТ). И если об единой экологической сети ООПТ в российской Арктике пока говорить не приходится, то Республику Коми, как показывают материалы настоящего выпуска журнала, отличает сформированная по природным зонам сеть ООПТ. В разработанном проекте реконструкции системы ООПТ Республики Коми менее всего она пока представлена в Воркутинском промышленном районе с прилегающими территориями Полярного Урала.

Еще одна из сильных сторон многолетних экологических исследований академической науки в восточноевропейских тундрах – заложенная широкая наблюдательная сеть фонового экологического мониторинга с учетом проектируемых, строящихся и действующих в Большеземельской тундре производственных объектов. В будущем она позволит выявить основные источники загрязнения природной среды тундры в естественных и нарушенных состояниях. В настоящем номере журнала представлены первые материалы коллектива авторов по наблюдениям вдоль трассы газопровода «Бованенково-Ухта» на проложенном участке по территории Большеземельской тундры. Сведения о его влиянии на природные комплексы тундры практически отсутствуют. Показано, что несмотря на молодость этого масштабного линейного сооружения, в природных комплексах выявлены заметные структурные изменения. Интенсивная эксплуатация автотрассы без бетонного покрытия создает угрозу сильного пылевого загрязнения фитоценозам. Тем самым наносится серьезный ущерб прежде всего кормовой базе оленеводства.

Одним из актуальнейших направлений развития в современных условиях академической науки является социально-демографическое, истоки формирования которого в Коми научном центре УрО РАН уходят еще в 1980-е гг. [11]. В настоящее время социальная сфера в арктических регионах страны с однобокой сырьевой специализацией, включая Воркутинский район Республики Коми, – это массовая миграция на всем постсоветском пространстве, демографический кризис и недооценка роли человеческого капитала, хотя многолетние исследования Коми научного центра УрО РАН по сугубо междисциплинарной проблеме «Человек на Севере» подтверждали «необходимость перехода от понимания человека лишь как условия и средства достижения тех или иных общественных идей к пониманию его как высшей самоценности общественного воспроизводства. Именно эту философско-методологическую установку следовало бы положить в основу реформирования экономики. Однако реформирование выбрало ложный путь, ломая естественные основы жизни большей части народа» [8, с.70]. В итоге общество получило на выходе два принимающих угрожающий характер процесса – т.н. «деколонизации» и «депопуляции» арктических регионов. Огромный интерес в связи с этим представляет прогноз демографического развития территории Печоро-Уральской Арктики, данный специалистами научного центра по территориальному развитию [12]. Социологи на страницах журнала с учетом фактора времени утверждают, что жизнеобеспеченность арктических городов, включая Воркуту, во многом опирается на «социальный капитал» и ответственность самих жителей за судьбу своего города. В новых условиях Арктика может стать привлекательной территорией для молодых и активных людей, стремящихся к самореализации.

Говоря о перспективах развития арктических территорий на европейском Северо-Востоке, нельзя обойти молчанием включение в Арктическую зону РФ всей территории Ненецкого автономного округа, который десятилетиями совместно с Республикой Коми использует огромные ресурсы Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Важно напомнить, что исторически освоение нефтегазовых месторождений НАО опирается на экономический и интеллектуальный потенциал Республики Коми. И в свете Стратегии экономического и социального развития Республики Коми на период до 2020 г. и Соглашения РК и НАО об экономическом и культурном сотрудничестве сферы межрегионального взаимодействия этих двух арктических территорий в рамках единого Печорского бассейна исключительно многообразны. Пока делаются лишь первые шаги, чтобы научиться совместно управлять водными ресурсами и сохранить элитные стада лососевых рыб, не разрушая условий традиционного хозяйства коренных народов в пользу транспорта и добычи углеводородов.

Вектором будущего должен стать уход от колониальной экономики Севера и Арктики к ее новой модели, в основу которой должно быть положено сбалансированное природопользование. Но как обеспечить природное равновесие нарушаемых угле-нефтедобычей территорий Большеземельской тундры? На примере южной криолитозоны этого природного региона закладываются основы нового научного направления по оценке экосистемных функций природно-территориальных комплексов, которые и определяют ценность ландшафтов. Выявляются факторы, которые лимитируют, к примеру, дальнейшее промышленное освоение Усинского нефтедобывающего района, определяя тем самым потенциал устойчивости его экосистем [13]. Требуется дальнейшая разработка критериев и показателей как индикаторов устойчивого развития обширных территорий Большеземельской тундры,

Участники комплексной экспедиции международного отряда Печора (фото О.И. Кулаковой), 2010-е гг.

которые как «ресурсную кладовую» пока отличают устойчивые экологические нарушения. За их минимизацию, как показывают материалы настоящего выпуска, природопользователям уже в ближайшем будущем придется вкладывать немалые средства. В число экологически «горячих точек» в российской Арктике входит и Воркута.

Таким образом, «роль науки в освоении российского Севера неоспорима. Фундаментальные и прикладные исследования, проводимые «северными» институтами, и в дальнейшем будут направлены на всестороннее изучение суровой природы, ее ресурсов … Но вместе с тем понятно, что «потенциал активного природопользования на старых технологиях практически исчерпан» [14 с. 17]. В новой геополитической ситуации вокруг российской Арктики современная государственная политика должна быть направлена на ее «переосвоение» или другими словами – на обживание. Но эта цель требует и новых стратегических решений. Для Коми научного центра УрО РАН в настоящее время крайне актуальна мобилизация научного потенциала и усиление на Крайнем Севере комплексных исследований. Огромные заделы Коми научного центра УрО РАН для дальнейшего изучения на европейском Северо-Востоке арктических территорий и наличие для этого кадрового потенциала позволяют в новых условиях кардинального «переформатирования» академической науки вносить коррективы прежде всего в направления исследований приоритетного характера. Важно лишь помнить, что при дальнейшем формировании арктической тематики «следовало бы так учитывать и оценивать арктические условия, чтобы именно они повлияли на постановку совершенно новых (поисковых) тем, обогащающих содержание той или иной отрасли знаний» [14, с.18][**].

Плодотворно арктическую тематику развивают и ведущие вузы республики. На них возложена колоссальная ответственность в подготовке востребованных кадров. Новая стратегия подготовки специалистов по всему образовательному циклу должна быть направлена на повышение их мотивации остаться на Севере. В образовательной деятельности для нефтегазового сектора ключевые позиции занимает Ухтинский государственный технический университет (УГТУ), начиная с профильной довузовской подготовки будущих нефтяников и открытия в арктических городах Нарьян-Мар и Воркута профильных классов. УГТУ существенно усилил арктическую составляющую за счет создания Воркутинского филиала. С арктической тематикой тесно связан и учебный процесс Усинского филиала УГТУ. Под проблемы Арктики затронут реформированием и научный сектор северных вузов. В

Н.П.Юшкин в экспедиции, 2000 г.

сформированном инновационном территориальном кластере Республики Коми «Нефтегазовые технологии» [15] Коми научный центр по итогам многолетнего сотрудничества с УГТУ определил свое место в научном сегменте кластера.

Неоценимо в этом направлении и сотрудничество Коми научного центра с Сыктывкарским государственным университетом им. Питирима Сорокина (СыктГУ) в совместной многолетней научно-просветительской деятельности учащейся и студенческой молодежи, в том числе по арктической тематике. Через базовые кафедры СыктГУ в Коми научном центре прошли сотни его выпускников. Открытая в СГУ академиком Н.П. Юшкиным на базе научного потенциала Института геологии Коми НЦ УрО РАН кафедра геологи готовит специалистов для отрасли по различным геологическим специальностям. При этом Н.П.Юшкин подчеркивал [16], что давно назрела и необходимость создания различных центров подготовки кадров специально для

[**] Подобные исследования уже приводилось учеными Центра. Например, в 1960–1980-е гг. изучались продукционно-энергетические процессы арктических озер и процессы адаптации растительного покрова тундры к азотному дефициту в Арктике как зональному явлению. В современный период предпринимаются исследования температурного режима почв в ландшафтах южной тундры. Проводится циркумполярный мониторинг деятельного слоя многолетнемерзлых грунтов, демонстрирующий деградацию мерзлоты. Проект «Цикл углерода в Арктике», в котором принимают участие молодые исследователи научного центра, ставит целью изучение влияния циркуляции углерода из арктических озер на будущие климатические изменения.

Севера и Арктики. Все это – важнейший базис повышения «интеллектуального потенциала населения северных территорий, что чрезвычайно важно для обеспечения их устойчивого развития» [7, с.20–21].

Таким образом, изучение процессов, протекающих не только в природной, но и социально-экономической, культурной и демографических средах Арктики, – самая востребованная сегодня тематика в формируемых трендах научных программ. Для определения стратегии рационального использования минерального сырья и запасов угля Тимано-Уральского региона, углеводородов Тимано-Печорской провинции и биоресурсов Большеземельской тундры в республике необходимо создать многопрофильный плацдарм промышленного и транспортного «переосвоения» арктических территорий, чтобы сохранить северо-европейские социумы и их этнокультуру. Для минимизации ущерба природной среде тундры академическая наука должна взять крен на инновационные методы исследований. На страницах данного выпуска журнала показано, какие немалые заделы в этом направлении имеют геологические поисковые наработки по технологической изученности минерального сырья, в том числе и углей Печорского бассейна. Подчеркивается, что в дальнейших междисциплинарных исследованиях этого направления необходимо формирование крупномасштабных проектов с экономической проработкой для определения рынков сбыта новых продуктов как реальный шаг к диверсификации арктической экономики.

Уважаемый читатель! Мы рассказали о прошлом и настоящем арктических исследований академических институтов. Обозначили вектор наиболее острых научных проблем Арктики. Осталось сказать о том, какое место в этом процессе должны занять институты Коми НЦ. Север и Арктика были и должны оставаться в сфере исследований институтов Коми научного центра. Их приоритетный характер должен возрастать. Коми научный центр должен активно участвовать в научном обосновании и решении крупных арктических проблем, имеющих не только региональное, но и общегосударственное значение. На передний план должны выйти проблемы комплексного междисциплинарного изучения социально-экономического развития Республики Коми с учетом инфраструктуры соседних территорий и расширения минерально-сырьевой базы. Создание эффективных систем энергообеспечения, разработка проблем экологии и здоровья населения, новых материалов, повышающих работоспособность в экстремальных условиях среды, а также гуманитарного североведения должны привести к выработке научно-обоснованных программ освоения и обживания Севера и Арктики.

Литература

1. *Виноградов А.Н., Калинников В.Т., Петров В.П.* Приоритетные задачи Кольского научного центра Российской академии наук по организации междисциплинарных комплексных исследований на современном этапе освоения Арктической зоны России //Вестник Кольского научного центра РАН. 2014. №4(19). С.3–10.
2. *Самарин А.В.* Предпосылки и истоки организации стационарных академических учреждений на европейском Севере России (XVIII–XX вв.) //Известия Коми НЦ УрО РАН. 2014. № 3(19).С.6–13.
3. *Красникова О.А.* Академия наук и исследования в Арктике: деятельность Полярной комиссии в 1914–1936 гг. // Вопросы истории естествознания и техники. 2006. №4. С. 64–81.
4. *Рощевский М.П., Рощевская Л.П., Бровина А.А.* Печорская бригада академика А.П. Карпинского. Сыктывкар, 2015. 646 с.
5. *Юшкин Н.П.* Роль Академии наук в решении геологических проблем и в формировании минерально-сырьевого комплекса Тимано-Североуральского региона// Вестник ОГГГГН РАН. 1999. № 2(8). С. 113–114.
6. *Самарин А.В.* Становление науки на северо-востоке России // Вестник РАН. 2009. Т.79. № 9. С. 838–843.
7. *Гецен М.В.* Воркута и академическая наука: взгляд через поколения: Научно-популярное издание. Сыктывкар, 2007. 352 с.
8. *Витязева В.А.* Создание научных основ мобилизации производительных сил Республики Коми в период перехода к рыночной экономике и разработка экономической стратегии вхождения в 21 век (10-летию КЕПСА) / Тр. Ш Междунар. конференции «Город в Заполярье и окружающая среда» (2-6 сентября 2003, г.Воркута). Сыктывкар, 2003. С.66–73.
9. *Программный проект* «Экология и охрана восточноевропейских тундр». Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук / Коллектив авторов: координатор М.В.Гецен. Сыктывкар, 1992. 32 с.
10. *Institute of biology* Komi Science Centre Ural Division RAS: international projects / Ed. V.I.Ponomarev. Syktyvkar. 2005. 50 p.
11. *Лаженцев В.Н.* Коми научный центр УрО РАН: 60 лет социально-экономических и энергетических исследований //Вестник Российской академии наук. 2008. Т.70. №12. С. 1107–1112.
12. *Дмитриева Т.Е., Зорина Е.Н.* Печоро-Уральская Арктика: диспропорции экономического пространства// Арктика: академическая наука и университеты. Роль университетов в реализации арктической стратегии России (экологические, технологические и социокультурные аспекты) / Сб. статей по итогам Межрегион. науч.-практ. конф. (Ухта,10–12 сентября 2010 г.). Сыктывкар, 2014. С. 36–45.
13. *Зенгина Т.Ю., Осадчая Г.Г.* Современные угрозы сохранению основных элементов природно-экологического каркаса Усинского района Республики Коми // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2014. №4 (20). С. 33–42.
14. *Лаженцев В.Н.* Формирование и реализация северной и арктической тематики научно-исследовательских работ // Арктика: академическая наука и университеты. Роль уни-

верситетов в реализации арктической стратегии России (экологические, технологические и социокультурные аспекты) / Сб. статей по итогам Межрегион. научн.-практ.конф. (Ухта, 10–12 сентября 2013 г.). Сыктывкар, 2014. С.16–21.

15. *О создании научного сегмента* инновационного территориального кластера Республики Коми «Нефтегазовые технологии» // Вестник Коми научного центра УрО РАН. Сыктывкар, 2013. Вып. 30. 55 с.
16. *Юшкин Н.П.* Арктика в науке, истории и политике // Север: Арктический вектор социально-экологических исследований / Коллектив авторов; Отв.ред. В.Н. Лаженцев. Сыктывкар, 2008. С.17–47.

References

1. *Vinogradov A.N., Kalinnikov V.T., Petrov V.P.* Prioritetny'e zadachi Kol'skogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk po organizacii mezhdisciplinarnykh kompleksnykh issledovanij na sovremennom etape osvoeniya Arkticheskoj zony Rossii [Priorities of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences on the organization of multidisciplinary researches at the present stage of development of the Arctic zone of Russia]//Vestnik Kol'skogo nauchnogo centra RAN [Bull. of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences], 4/2014 (19). P.3–10.
2. *Samarin A.V.* Predposylki i istoki organizacii stacionarnykh akademicheskikh uchrezhdenij na evropejskom Severe Rossii (XVIII-XX vv.) [Preconditions and sources of the organization of stationary academic institutions in the European north of Russia (XVIII - XX centuries)] // Izvestiya Komi NC UrO RAN [Proc. of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS], 2014. № 3(19). P.6-13.
3. *Krasnikova O.A.* Akademiya nauk i issledovaniya v Arktike: deyatel'nost' Polyarnoj komissii v 1914–1936 gg. [Academy of Sciences and researches in the Arctic regions: activity of the polar commission in 1914-1936] // Voprosy' istorii estestvoznaniya i texniki [Questions of History of Science and Technology]. 2006. № 4. P. 64–81.
4. *Roshchevsky M.P., Roshchevskaya L.P., Brovina A.A.* Pechorskaya brigada akademika A.P. Karpinskogo [Pechora Brigade of academician A.P. Karpinsky]. Syktyvkar, 2015. 646 p.
5. *Yushkin N.P.* Rol' Akademii nauk v reshenii geologicheskix problem i v formirovanii mineral'no-sy'r'evogo kompleksa Timano-Severoural'skogo regiona [Role of the Academy of Sciences in the solution of geological problems and in formation of mineral-raw complex of the Timan-North Urals region] // Bull. OGGGGN RAS. 1999. № 2(8). P. 113–114.
6. *Samarin A.V.* Stanovlenie nauki na Severo-Vostoke Rossii [Formation of Science in Northeast Russia] // Bull. of RAS. Vol. 79 № 9. 2009. P. 838-843.
7. *Getsen M.V.* Vorkuta i akademicheskaya nauka: vzglyad cherez pokoleniya [Vorkuta and academic science: a view through the generations]. Popular science edition. Syktyvkar, 2007. 352 p.
8. *Vityazeva V.A.* Sozdanie nauchnykh osnov mobilizacii proizvoditelnykh sil Respubliki Komi v period perexoda k rynochnoi ekonomike i razrabotka ekonomicheskoi strategii vkhozhdeniya v 21 vek (10-letiyu KEPSa) [Scientific foundations of the mobilization of the productive forces of the Republic of Komi in the transition to a market economy and the development of the economic strategy of entering into the 21st century (the 10th anniversary of the Commission for the Study of Productive Forces)] / Tr.Sh Mezhdun. konferencii «Gorod v Zapolyar'e i okruzhayushhaya sreda» [Proc. of the Conf. "The City in the Arctic and the environment."] (September 2-6, 2003. Vorkuta), Syktyvkar, 2003, P.66-73.
9. *Programmnyi proekt* «Ekologiya i okhrana vostochnoevropeiskikh tundr» [Program project "Ecology and East European tundra"]. Komi Science Centre, Ural Branch, RAS. Syktyvkar, 1992, 32 p.
10. *Institute of Biology,* Komi Science Centre, Ural Branch, RAS: international projects / Ed. V.I.Ponomarev. Syktyvkar, 2005 50 p.
11. *Lazhentsev V.N.* Komi nauchny centr UrO RAN: 60let socialno-ekonomicheskikh i energeticheskikh issledovanii [Komi Science Centre, Ural Branch, RAS: 60 years of social, economic, and energy research] // Bull. of RAS, 2008, Vol.70, №,1 2. P.1107-1112.
12. *Dmitrieva T.E., Zorina E.N.* Pechoro-Uralskaya Arktika: disproporcii ekonomicheskogo prostranstva [The Pechora Ural Arctic: economic disproportions of space] /Arktika: akademicheskaya nauka i universitety. Rol' universitetov v realizacii arkticheskoi strategii Rossii (ekologicheskie, tekhnologicheskie i sociokulturnye aspekty) [The Arctic: academic science and universities. The role of universities in the implementation of Russia's Arctic strategy (environmental, technological and socio-cultural aspects)]. Collected papers on the results of the Interregional Sci. and Pract. Conf. (Ukhta, September 10-12, 2010), Syktyvkar, 2014, P.36-45.
13. *Zengina T.Yu., Osadchaya G.G.* Sovremennye ugrozy sokhraneniyu osnovnykh elementov prirodno-ekologicheskogo karkasa Usinskogo rajona Respubliki Komi [Modern threats to the preservation of the basic elements of the natural and ecological framework of the Usinsk district of the Komi Republic] // Proc. of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, №4(20), 2014, P.33-42.
14. *Lazhentsev V.N.* Formirovanie i realizaciya severnoi i arkticheskoi tematiki nauchno-issledovatelskikh rabot [The formation and implementation of the northern and Arctic research areas] /Arktika: akademicheskaya nauka i uni-

versitety. Rol' universitetov v realizacii arkticheskoi strategii Rossii (ekologicheskie, texnologicheskie i sociokulturnye aspekty). [Arctic: academic science and universities. The role of universities in the implementation of Russia's Arctic strategy (environmental, technological and socio-cultural aspects)]. Collected papers on the results of the Interregional Sci. and Pract. Conf. (Ukhta, September 10-12, 2013). Syktyvkar, 2014. P.16-21.

15. *O sozdanii nauchnogo* segmenta innovacionnogo territorialnogo klastera Respubliki Komi «Neftegazovye tekhnologii» [The creation of scientific segment of innovative territorial cluster of the Komi Republic "Oil and Gas Technologies"] / Bull. of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS. Syktyvkar, 2013. Issue 30, 55 p.
16. *Yushkin N.P.* Arktika v nauke, istorii i politike [Arctic science, history and politics] / Sever: Arkticheskii vektor socialno-ekologicheskikh issledovanii [The North: Arctic vector of social and environmental studies]. Ed. V.N. Lazhentsev. Syktyvkar, 2008. P.17-47.

Известия Коми научного центра УрО РАН
Выпуск 3(23). Сыктывкар, 2015.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 574.472

ПОЧВЕННЫЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ТЕРРИТОРИИ УСИНСКОГО УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКАЯ ТУНДРА)

Е.Н. ПАТОВА, Е.Е. КУЛЮГИНА, А.В. ПАСТУХОВ

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
patova@ib.komisc.ru, kulugina@ib.komisc.ru, pastuhov@ib.komisc.ru

В работе обсуждается современное состояние природных комплексов в экотонной полосе тундра–лесотундра бассейна р. Уса на территории планируемого к освоению Усинского угольного месторождения. Приведены сведения о почвах, растительности и продуктивности сообществ. Даны прогнозные оценки состояния экосистем.

Ключевые слова: **Большеземельская тундра, экосистемы тундры и лесотундры, почвы, растительный покров**

E.N. PATOVA, E.E. KULYUGINA, A.V. PASTUKHOV. **SOIL AND PLANT COVER OF THE TERRITORY OF USINSK COAL DEPOSIT (BOLSHEZEMELSKAYA TUNDRA)**

The current state of natural complexes in the ecotone strip of the tundra-forest-tundra zone in the Usa river basin on the territory planned for the development of the Usinsk coal deposit is discussed. The soil cover of the territory of research is complex enough. Under the tundra communities there are formed tundra illuvial-humus, podzolized and tundra surface-gley soils. Under the forest vegetation mostly illuvial-humus-iron podzol soils and peaty-podzolic-gley and gley soils prevail. In the vegetation cover 11 basic types of natural and anthropogenically transformed plant communities are singled out. Currently, the ecosystems of the given area can be attributed to the weakly disturbed, since the area of anthropogenically disturbed sites in the vegetation and soil cover is small and makes 2-3%. The soil-vegetative cover of the area of research is characterized by the expressed instability to anthropogenic impact and long-term restoration of ground cover. This demands work to be carried out strictly within the allotment of land with preservation of soil-vegetation layer in the adjacent territories. The organization of the environment monitoring system that will allow to reveal and estimate in due time the quantitative and qualitative changes in the environment under the anthropogenous influence and to obtain prognostic characteristics, is necessary.

Keywords: **Bolshezemelskaya tundra, ecosystems of tundra and forest-tundra, soils, vegetative cover**

Введение

Тундровые и лесотундровые сообщества северо-востока европейской части России испытывают антропогенный пресс, связанный с добычей угля и углеводородов. Перед освоением необходимо комплексное обследование фоновых участков для определения ценности изымаемой для хозяйственного использования территории, оценки масштабов нарушений почвенно-растительного покрова и разработки программы экологического мониторинга экосистем в условиях промышленного освоения.

Территория лицензионного участка шахтного поля Усинского угольного месторождения расположена на севере европейской части России в подзонах южной тундры и северной лесотундры, административно приурочена к границам Воркутинского района Республики Коми. Район работ относится к циркумполярной тундровой области, европейско-западно-сибирской провинции и восточно-европейской подпровинции, где зональными типами растительности выступают южные крупноерниковые тундры, южнее граничащие с предтундровыми редколесьями в сочетании с южными тундрами [1]. Положение территории интересно с точки зрения его расположения в экотонной полосе перехода от северной лесотундры к южным тундрам.

Цель данного исследования – оценка современного состояния почвенно-растительного покрова территории, планируемой к освоению участка

шахтного поля Усинского угольного месторождения. Участок находится в 45 км к юго-западу от Воркутинского месторождения, отнесен к перспективным для разведки высококачественного коксующегося угля. В задачи входило: получить сведения о почвах, растительности, продуктивности сообществ, дать оценку текущего состояния экосистем до начала реализации проекта по освоению угольных запасов месторождения.

Материалы и методы

Экспедиционные работы проведены в июле 2012 г. на участке шахтного поля №3 Усинского угольного месторождения (далее – территория изыскания) 67˚07' с.ш. 63˚17' в.д., который находится на северо-востоке европейской части России в пределах Воркутинского климатического района Республики Коми [2], расположена на территории МО ГО «Воркута» (далее – Воркутинский район). Общая ее площадь составляет 97,3 км^2.

Полевые исследования проведены с использованием методов закладки пробных площадей и маршрутных наблюдений общепринятыми методами геоботаники и почвоведения. Для детальной геоботанической характеристики растительных сообществ, оценки их флористического состава и биологической продуктивности, а также изучения морфологического строения почв и их физико-химических свойств выбраны наиболее типичные для территории лицензионного участка изыскания ландшафты с преобладающими типами растительных сообществ [3]. В совокупности выделено 11 ключевых участков для закладки полнопрофильных почвенных разрезов с целью характеристики морфологических и физико-химических свойств основных типов почв, описания растительности и отбора растительных проб для оценки хозяйственной значимости основных типов растительных сообществ.

Количественный химический анализ почв выполнен в Экоаналитической лаборатории Института биологии Коми НЦ УрО РАН, аккредитованной в Системе аккредитации аналитических лабораторий (центров) Росстандарта России (аттестат РОСС RU.0001.511257 от 16 апреля 2009 г.).

Карто-схемы почвенного и растительного покрова масштаба 1:50 000 территории изыскания составлены на основе имеющихся картографических, фондовых опубликованных материалов [4–7 и др.] и результатов полевого обследования территории изыскания (рис. 1 и 2). Основной метод составления почвенной карты – полевое дешифрирование космических снимков Landsat, достаточного для данной работы разрешения (30 м) и QuickBird (Google Earth). Дополнительно использованы и топографические карты М 1:100 000, карты ландшафтов и четвертичных отложений и почв [8].

Результаты исследований

Характеристика почвенного покрова

Район исследований приурочен к юго-западной части Большеземельской тундры, где почвообразующими породами являются преимущественно четвертичные отложения. По площади доминируют отложения последнего покровного оледенения, сопоставляемого с Зырянским в Западной Сибири. Ледниковые отложения представлены в основном валунными моренными суглинками, а также песками и супесями водно-ледникового происхождения [9], обломочный материал в морене – преимущественно породами восточного склона Полярного Урала – песчаниками, сланцами, известняками. На территории преобладает аккумулятивный ледниковый рельеф, морфологически представляющий собой пологохолмистую равнину с абсолютными отметками поверхности около 200 м. В долинах рек ярко выражены поймы и первые надпойменные террасы.

Территория изыскания находится в мульде, окруженной с запада, севера и востока пологими холмами-мусюрами, с юга ограничена долиной р. Уса. Территория изыскания приурочена к зоне преимущественно сплошного развития несливающейся многолетней мерзлоты [10–11]. В южной части района исследований распространена мерзлота, залегающая глубже 2 м от поверхности почвы, не сливающаяся со слоем сезонного промерзания и не оказывающая сильного влияния на почвообразование. В остальном на равнине глубины сезонного протаивания в торфяных почвах не превышают 1 м, а в минеральных меняются в пределах 70–300 см [10–11].

Территория изыскания может быть разделена на три района, существенно различающихся по площади и характеру почвенного покрова:

Северный участок расположен к северу от р.Лёк-Воркута, сложен преимущественно водно-ледниковыми песками и супесями [8]. Почвенный покров на кромках увалов представлен реликтовыми подзолами иллювиально-железистыми, на склонах мусюров распространены мелкобугорковатые комплексы тундровых иллювиально-гумусовых оподзоленных и тундровых иллювиально-гумусовых оподзоленных сухоторфянистых почв. На плакорах распространены термокарстовые комплексы плоскобугристых торфяников: на буграх представлены тундровые остаточно-торфяные почвы, в мочажинах – болотные верховые торфяные почвы.

Основная часть исследуемой территории, ограниченная с севера р. Лёк-Воркута и с юга – долиной р. Уса, сложена премущественно ледниковыми отложениями, представленными в основном валунными моренными суглинками, иногда перекрытыми тонким слоем покровных супесей или легких суглинков. Почвенный покров плакоров образован тундровыми поверхностно-глеевыми, в том числе оподзоленными, почвами с небольшим участием тундровых (профильно-) глеевых почв (последние встречаются в основном в гидроморфных условиях в ложбинах стока). На термокарстовых плато распространены бугристые болотные комплексы.

Южная часть представляет собой придолинную часть р. Уса. Здесь также выражен холмисто-грядовый моренный рельеф, гряды покрыты пылеватыми супесями и легкими суглинками, подстилаемыми мореной. Под ерниково-мохово-лишай-

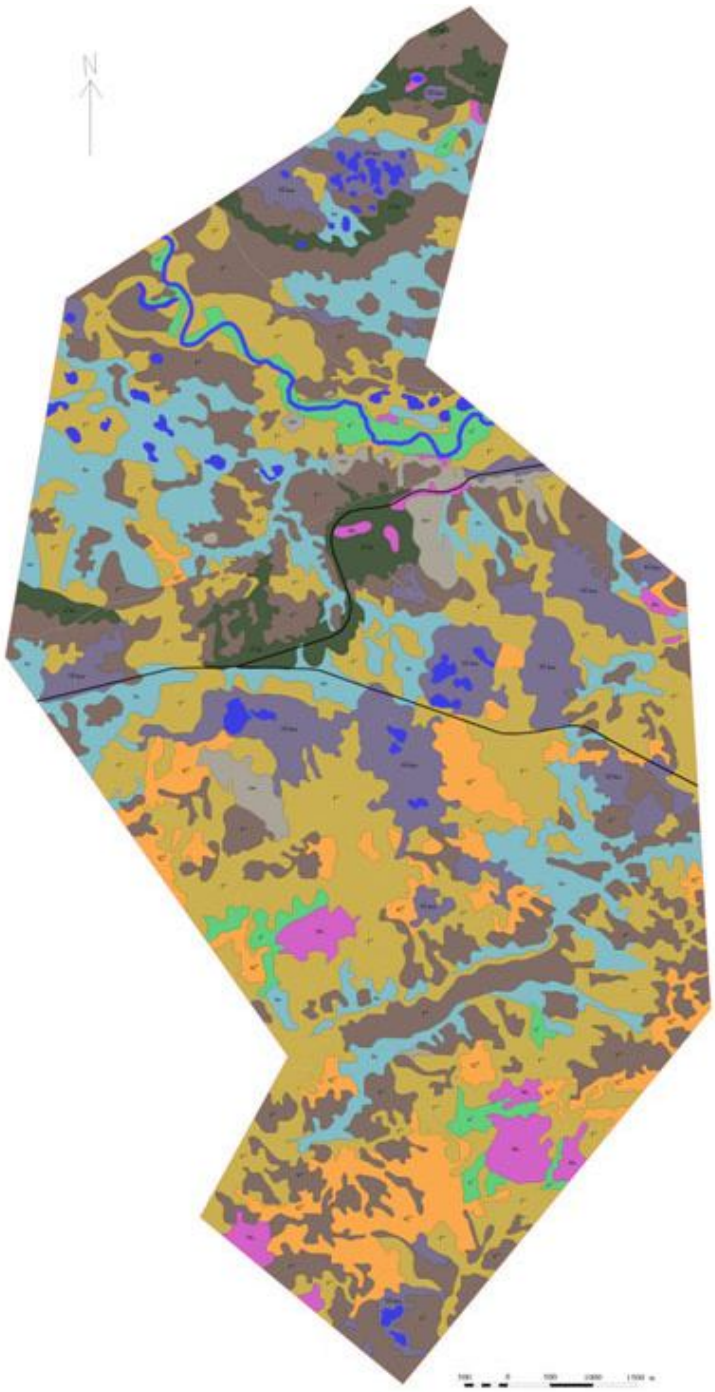


Рис. 1. Картосхема почвенного покрова территории исследования – шахтного поля Усинского угольного месторождения.

Таблица 1

Площади почв/почвенных микрокомбинаций на территории лицензионного участка шахтного поля №3 Усинского угольного месторождения

Почва/почвенная микрокомбинация	Площадь, км^2	% к общей площади почв	Индекс
Подзолы иллювиально-гумусово-железистые	8.69	8.93	$П_4^{иж}$
Торфянисто-подзолисто-глееватые и глеевые	6.51	6.69	$Пб_1$
Болотные низинные перегнойно- и торфянисто-перегнойно-глеевые	6.16	6.33	Бн
Пятнисто-бугорковатый комплекс: тундровые поверхностно-глееватые, почвы пятен и тундровые поверхностно-глееватые сухоторфянистые, включая тундровые дерново-перегнойно-глеевые почвы	32.31	33.22	$Т^{ПГ}$
Тундровые иллювиально-гумусовые оподзоленные и тундровые иллювиально-гумусовые оподзоленные сухоторфянистые (мелкобугорковатый комплекс)	28.65	29.45	$Т^{ИГ}$
Плоскобугристый болотный комплекс: тундровые остаточно-торфяные и болотные верховые торфяные (мерзлотные)	8.99	9.24	$Тм^{от}Бвм$
Мелкоконтурные сочетания аллювиальных дерново-глеевых, аллювиальных болотных и аллювиальных дерновых слоистых почв	0.81	0.83	$А^{дг}$
Антропогенно преобразованные почвы	3.11	3.20	Ант
Водная поверхность	2.04	2.10	
Всего:	97.27	100	

никовой растительностью дренированных увалов и под елово-березовыми ягельно-зеленомошными редколесьями преобладают тундровые поверхностно-глеевые оподзоленные почвы с пятнисто-бугорковатым комплексом с сухоторфянистыми мерзлотными почвами бугорков и почвами пятен, в более гидроморфных условиях – торфянисто-подзолисто-глееватыми и глеевыми почвами.

Структура почвенного покрова. На основе проведенных исследований составлена почвенная карта для территории изыскания (рис. 1). Площади картографических единиц первого (низшего) порядка на территории Усинского угольного месторождения приведены в табл. 1.

Как видно из таблицы, на обследованной территории преобладают почвы пятнисто-бугорковатого комплекса, представленного тундровыми поверхностно-глеевыми (глееватыми) и тундровыми поверхностно-глеевыми (глееватыми) сухоторфянистыми бугорками (33.22% площади почвенного покрова). Второе место по распространенности занимают мелкобугорковатые комплексы: тундровые иллювиально-гумусовые оподзоленные и тундровые иллювиально-гумусовые оподзоленные сухоторфянистые почвы (29.45%), третье по значимости место (9.24%) – плоскобугристые болотные комплексы, включающие как мерзлотные, так и немерзлотные вариации почв мочажин. На долю остальных выделенных почвенных разностей и микрокомбинаций приходится от 0.83 до 8.93% от общей площади почвенного покрова. Техногенно-, антропогенно-нарушенные почвы на территории лицензионного участка приурочены к насыпным сооружениям трасс железных дорог, песчаных карьеров, жилых комплексов и буровых площадок. Площади почв разного гранулометрического состава приведены в табл. 2. Основную роль в почвенном покрове играют суглинистые разности.

Характеристика растительного покрова. В северной части территории изыскания на плакорах преобладают кустарничковые и ерниковые тундры. На равнинных участках и в депрессиях рельефа развиты осоковые и плоскобугристые болота, на повышениях – кустарничково-лишайниковые тундры. Древесная растительность здесь встречается только в долинах рек – пойменные древовидные ивняки, островки еловых или смешанных редколесий. Отмечены плоскобугристые болота. Здесь достаточно много хороших проходных оленьих пастбищ. Центральная часть месторождения совпадает с 67° с.ш. – Северным Полярным кругом. Именно в этой полосе происходит коренная смена растительности: лесотундровые сообщества севернее ее уходят в долинные комплексы, а на плакоры выходят тундровые ценозы. В южной части рассматриваемой территории наблюдается сочетание ерниковых тундр, плоскобугристых болот и островов еловых, елово-березовых и березовых редколесий, произрастающих и в долинах рек, ручьев и по склонам моренных холмов. Таким образом, даже на такой небольшой территории наблюдается влияние с широтой ее географического расположения на смену растительного покрова [12].

Структура растительного покрова. Согласно картосхеме растительного покрова (рис. 2), на территории месторождения представлено 13 классов разностей земной поверхности, включая водные поверхности, различные растительные сообщества и антропогенно-трансформированные участки с растительностью и без нее. Наибольшие площади занимают ерники кустарничково-разнотравно-моховые и кустарничково-лишайниковые тундры.

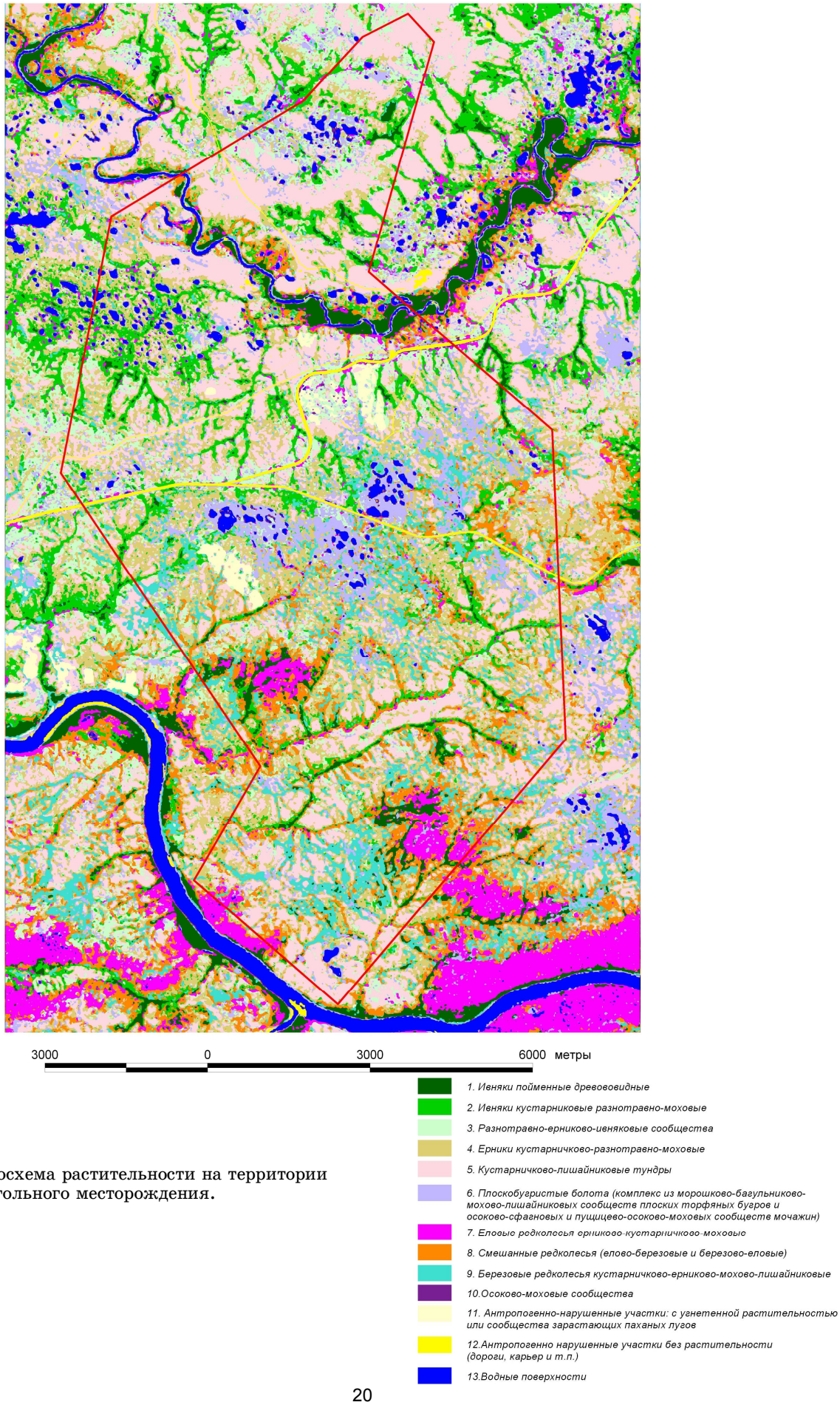


Рис. 2. Картосхема растительности на территории Усинского угольного месторождения.

Таблица 2

Площади почв разного гранулометрического состава на территории лицензионного участка шахтного поля №3 Усинского угольного месторождения

Гранулометрический состав почвообразующей породы	Площадь, км^2	% к общей площади
Суглинки	45,43	46,7
Пески и супеси	33,36	34,3
Частая смена грансостава	5,64	5,8
Торфяные залежи	12,84	13,2
Итого:	97,27	100,0

Значительны участки месторождения, занимаемые смешанными редколесьями, плоскобугристыми болотами (табл. 3).

Растительный покров территории сложен. Он представлен различными сообществами [12], имеющими определенную ландшафтную и географическую приуроченность на территории Усинского угольного месторождения. Кустарничково-лишайниковые тундры приурочены к наиболее высоким точкам рельефа данной территории: верхним частям склонов увалов, надпойменным террасам. Ерники кустарничково-разнотравно-моховые расположены по пологим склонам или на плакорах. Плоскобугристые болота (комплекс из плоских торфяных бугров и мочажин) образуют болотные системы. Такие комплексы располагаются в слабо выраженных депрессиях на плато или склонах водоразделов, надпойменных террасах рек. Наибольшие площади таких комплексов отмечаются в центральной и северной частях месторождения. Растительность плоскобугристых болот представлена комплексом из морошково-багульниково-мохово-лишайниковых сообществ плоских торфяных бугров и осоково-сфагновых и пушицево-осоково-моховых сообществ мочажин. Редколесья на исследуемой территории (смешанные березово-еловые, березовые кустарничково-ерниково-мохово-лишайниковые, еловые ерниково-кустарничково-моховые) отмечены локальными участками только в южной и центральной частях территории месторождения в условиях водораздела, на севере – только в защищенных условиях (склоны берегов р.Лёк-Воркута). Ивняки древовидные встречаются в речной долине р. Лёк-Воркута. На территории месторождения занимают малые площади. Имеют протяженное распространение вдоль реки, перемежаясь с зарослями кустарников (ивняков) и лугов. Обычно такие сообщества занимают заливаемые полыми водами части поймы. Ивняки кустарниковые разнотравно-моховые характерны для нижних частей склонов увалов, понижений рельефа (ложбин стока) на плакорах. Луговины разнотравные встречаются фрагментарно вдоль русла р. Лёк-Воркута на заливаемой части поймы, на береговых склонах и бечевнике, занимая малые площади. Русло реки окаймляют осочники. Осоково-сфагновые сообщества занимают небольшие площади на участке месторождения, в основном вокруг озер в наиболее низком уровне рельефа на выровненной поверхности. Растительность антропогенно-нарушенных территорий представлена злаковыми сообществами зарастающих распаханных лугов, приуроченных к центральной части месторождения на водоразделе и ивняково-ерниково-разнотравными сообществами на водоразделе в центральной части месторождения в местах антропогенного влияния – вдоль железной дороги, окрестностях станции Кыкшор.

Растительные сообщества на территории лицензионного участка характеризуются средней про-

Таблица 3

Соотношение площадей разностей классов земной поверхности в пределах территории изыскания

№	Типы растительного покрова	Номер контура на карто-схеме	Площадь	
			га	% от общей площади месторождения
1	Ивняки пойменные древовидные	2	343,5	3,5
2	Ивняки кустарниковые разнотравно-моховые (по ложбинам стока)	3	571,8	5,8
3	Разнотравно-ерниково-ивняковые сообщества	4	823,6	8,4
4	Ерники кустарничково-разнотравно-моховые	5	2257,4	23
5	Кустарничково-лишайниковые тундры	6	2204,3	22,4
6	Плоскобугристые болота (комплекс из плоских торфяных бугров и мочажин)	7	890,2	9,1
7	Еловые редколесья	8	284,1	2,9
8	Смешанные редколесья (елово-березовые, березово-еловые)	9	1118,8	11,4
9	Березовые редколесья	10	855,8	8,7
10	Осоково-моховые сообщества по берегам озер	13	41,2	0,4
11	Антропогенно-нарушенные участки: с угнетенной растительностью или зарастающие	11	108,3	1,1
12	Анторпогенно-нарушенные участки без растительности (дороги, карьер и т.п.)	12	116,3	1,2
13	Водные поверхности	1	203,3	2,1
	Итого		9818, 5	100

дуктивностью, общий запас наземной фитомассы (за исключением древесной у деревьев и кустарников) в сообществах варьирует от 539 до 4760 г/м^2. При геоботаническом обследовании в июле 2012 г. территории, планируемой под месторождение, были оценены запасы кормов в растительных сообществах. Максимальным запасом отличаются ивняки, что обусловлено наличием здесь значительной массы кустарников и кустарничков. На втором месте находятся показатели, полученные для нижних ярусов еловых редколесий с общей биомассой до 2470 г/м^2. Третье место занимают ерниковые тундры – 1423 г/м^2. Полученные для ерниковых тундр данные хорошо согласуются с литературными сведениями по южным тундрам субарктической зоны [13]. Минимальный запас надземной фитомассы 539 г/м^2 отмечен в луговых разнотравных и осоковых сообществах в пойме р. Лёк-Воркуты. Запасы лишайниковых кормов в плоскобугристых комплексах и смешанных редколесьях территории месторождения соответствуют значениям для аналогичных типов тундр на Полярном Урале [13]. Геоботаническое обследование с оценкой запасов надземной фитомассы (корма участков оленьих пастбищ, отводимых под планируемое месторождение в границах землепользования оленеводческого хозяйства ПСК «Оленевод») показало, что в целом данные участки могут быть отнесены к категории пастбищ с запасами: зеленых кормов – более 10 оленедней на 1 га, лишайниковых кормов – 4,7 оленедней на 1 га. Вывод части пастбищ из сельскохозяйственного оборота, уничтожение почвенно-растительного покрова вблизи объектов строительства производственных площадей и карьеров существенно изменят сложившийся порядок их эксплуатации, увеличат нагрузку на незатронутые хозяйственной деятельностью участки. Это ускорит деградацию оленьих пастбищ. Среди наиболее существенных воздействий на пастбищные угодья следует выделить, прежде всего, бесконтрольное движение гусеничного транспорта и прокладку не санкционированных дорог. В широком масштабе уже наблюдается на стадии выполнения изыскательских работ.

Заключение

Проведенное обследование лицензионного участка Усинского угольного месторождения, планируемого под строительство шахты и развития ее инфраструктуры, позволяет сделать заключение, что в настоящее время экосистемы данного района можно отнести к слабонарушенным, поскольку площадь антропогенно нарушенных участков в растительном и почвенном покрове мала и составляет 2–3%. Установлено, что разнообразие почв и растительности исследуемого ключевого участка отражает положение района исследований в экотонной полосе «северная лесотундра – южная тундра». Почвенный покров территории изыскания сложный, комплексный. Под тундровой растительностью представлен мелкобугорковатый комплекс тундровых иллювиально-гумусовых оподзоленных и тундровых поверхностно-глеевых, в том числе оподзоленных почв. Под лесной растительностью преобладают в основном подзолы иллювиально-гумусово-железистые и торфянисто-подзолисто-глееватые и глеевые почвы. В совокупности выделено 11 основных типов естественных и антропогенно трансформированных растительных сообществ. Наиболее значимы в покрове месторождения ерниковые и кустарничковые тундры, кроме них – ивняки, еловые и березово-еловые редколесья и плоскобугристые болота.

Почвенно-растительный покров в пределах территории изыскания характеризуется выраженной неустойчивостью к антропогенному воздействию и длительным сроком восстановления напочвенного покрова. Это требует проведения работ строго в пределах отвода земель с сохранением почвенно-растительного слоя на прилегающих территориях.

Прогнозные оценки. Планируемое освоение Усинского угольного месторождения, строительство шахты и развитие ее инфраструктуры могут стать причиной одномоментного прямого или косвенного воздействия на окружающую среду. В биоклиматических условиях тундры и лесотундры это воздействие может вызвать катастрофическое повреждение почвенного и растительного покрова, восстановление которых может затянуться на несколько десятков и сотен лет. В условиях Севера уничтожение маломощных, малопродуктивных с низкой восстановительной способностью тундровых и болотных почв обусловливает выведение на длительный период из природопользования не только почв как таковых, но и всех компонентов ландшафта в целом (растительность, биота, гидро- и атмосфера).

Природоохранным законодательством (статья 63 Закона РФ «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 г.) предусмотрена необходимость проведения мониторинга компонентов природной среды на всех стадиях проектирования: с начала организационно-строительных работ на территории (для оценки фонового состояния) до ликвидации производственных объектов. Необходима организация системы экологического мониторинга, что позволит своевременно выявить и оценить качественные и количественные изменения природной среды под воздействием антропогенного влияния, получить прогнозные характеристики. Основой мониторинга должна стать заложенная настоящими исследованиями наблюдательная сеть, позволяющая выявить источники загрязнения, обеспечить изучение состояния природных сред в естественных и нарушенных условиях.

Работа выполнена при частичной поддержке проекта Уральского отделения РАН «Арктика» 12-4-7-006-АРКТИКА, проект Президиума 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».

Литература

1. *Грибова С.А.* Тундры // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 29–64.
2. *Атлас Республики Коми.* М.: Изд-во Дизайн. Информация. Картография, 2001. 551 с.
3. *Кучеров И.Б., Паянская-Гвоздева И.И.* Методы описания состояния растительности // Антропогенная динамика растительного покрова Арктики и Субарктики: принципы и методы изучения. С.-Пб.: Наука, 1995. С.51–63.
4. *Иванова Е.Н., Полынцева О.А.* Почвы европейских тундр // Тр. Коми филиала АН СССР. Сер. геогр. Вып.1. М.: Изд-во АН СССР, 1952. С.72–122.
5. *Игнатенко И.В.* Почвы восточно-европейской тундры и лесотундры. М.: Наука, 1979.
6. *Игошина К.Н.* Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала // Растения Сибири и Дальнего Востока. М.-Л.: Наука, 1966. С. 135–223.
7. *Ребристая О.В.* Флора востока Большеземельской тундры. Л.: Наука, 1977. 334 с.
8. *Государственная почвенная карта* России масштаба 1:1000000. Лист Q-41 “Воркута”/ И.В.Забоева, В.Г.Казаков, М.Д.Рубцов и др./ По ред. Л.Л. Шишова. М.: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1999.
9. *Андреичева Л.А.* Плейстоцен европейского Северо-Востока. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 233 с.
10. *Оберман Н.Г.* Мерзлые породы и криогенные процессы в восточно-европейской Субарктике // Почвоведение. 1998. №5. С. 540–550.
11. *Trans-Ural Polar Tour* (July 26-31, 2004). Guidebook. G. Mazhitova and E. Lapteva (eds). Institute of Biology, Komi Science Centre, Russian Academy of Sciences. Syktyvkar, Russia, 2004. 55 p.
12. *Кулюгина Е.Е., Патова Е.Н., Пастухов А.В., Лаптева Е.М. и др.* Современное состояние почвенно-растительного покрова Усинского угольного месторождения (Большеземельская тундра) // Освоение Севера и проблемы природовосстановления: докл. IX Всерос. науч. конф. Сыктывкар, 2014. С.22–30.
13. *Морозова Л.М., Магомедова М.А., Эктова С.Н.* Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2006. 796 с.
14. *Производительные силы Коми АССР*. Т.3. Ч.1. Растительный мир. М.: Изд-во АН СССР, 1954. 376 с.

References

1. *Gribova S.A.* Tundry // Rastitel'nost' evropejskoj chasti SSSR [Tundra// Vegetation of the European part of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1980. P. 29-64.
2. *Atlas Respubliki Komi [The Atlas of the Rebublic of Komi].* Moscow: Design Publ. Information. Cartography, 2001. 551 p.
3. *Kucherov I.B., Pajanskaja-Gvozdeva I.I.* Metody opisanija sostojanija rastitel'nosti / Antropogennaja dinamika rastitel'nogo pokrova Arktiki i Subarktiki: principy i metody izuchenija [Methods of description of vegetation cover // Anthropogenous dynamics of vegetative cover of Arctic and Subarctic: principles and studying methods]. St.Petersburg: Nauka, 1995. P.51-63.
4. *Ivanova E.N., Polyntseva O.A.* Pochvy evropejskih tundr [Soils of the European Tundra]// Proc. of the Komi Branch, USSR Ac. Sci. Series Geography. Issue 1. Moscow: USSR Ac. Sci. Publ., 1952. P.72-122.
5. *Ignatenko I.V.* Pochvy vostochno-evropejskoj tundry i lesotundry [Soils of the East European tundra and forest-tundra]. Moscow: Nauka. 1979.
6. *Igoshina K.N.* Flora gornyh i ravninnyh tundr i redkolesij Urala // Rastenija Sibiri i Dal'nego Vostoka [Flora of mountain and lowland tundra and light forests of the Urals// Plants of Siberia and the Far East]. Moscow-Leningrad: Nauka, 1966. P. 135-223.
7. *Rebristaya O.V.* Flora vostoka Bol'shezemel'skoj tundry [Flora of the east of Bolshezemelskaya tundra]. Leningrad: Nauka, 1977. 334 p.
8. *Gosudarstvennaja pochvennaja karta* Rossii masshtaba 1:1000000. List Q-41 “Vorkuta” [The state soil map of Russia of scale 1:1000000. Sheet Q-41 “Vorkuta”]/ Zaboeva I.V.. Kazakov V.G.. Rubtsov M.D. et al. / Ed. L.L.Shirshov. Moscow: Federal Agency of geodesy and cartography of Russia. 1999.
9. *Andreicheva L.A.* Plejstocen evropejskogo Severo-Vostoka [Pleistocene of the European Northeast]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS. 2002. 233 p.
10. *Oberman N.G.* Merzlye porody i kriogennye processy v Vostochno-Evropejskoj Subarktike// Pochvovedenie [Frozen rocks and cryogenic processes in the East European Subarctic region // Soil science]. 1998. №5. P. 540-550.
11. *Trans-Ural Polar Tour* (July 26-31, 2004). Guidebook. G. Mazhitova and E. Lapteva (eds). Inst. of Biology, Komi Science Centre, Russian Academy of Sciences. Syktyvkar, Russia, 2004. 55 p.
12. *Kulyugina E.E., Patova E.N., Pastukhov A.V., Lapteva E.M. et al.* Sovremennoe sostojanie pochvenno-rastitel'-nogo pokrova Usinskogo ugol'nogo mesto-rozhdenija (Bol'shezemel'skaja tundra)// Osvoenie Severa i problemy prirodovosstanovlenija [Current state of soil-vegetative cover of the Usinsk coal deposit (Bolshezemelskaya tundra) // Development of the North and nature restoration problems]: Materials of IX all-Russia Sci. Conf. Syktyvkar, 2014. P.22-30.
13. *Morozova L.M., Magomedova M.A., Ektova S.N.* Rastitel'nyj pokrov i rastitel'nye resursy Poljarnogo Urala [Vegetative cover and vegetative resources of the Polar Urals] // Ekaterinburg: Ural Univ. Publ., 2006. 796 p.
14. *Proizvoditel'nye sily* Komi ASSR [Productive forces of the Komi ASSR]. Vol.3. Part 1. Rastitel'nyj mir [Flora]. Moscow: USSR Ac. Sci. Publ. 1954. 376 p.

УДК 574.4

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ПОЛЯРНОГО УРАЛА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

С.В. ДЁГТЕВА*, Е.Н. ПАТОВА*, Е.Е. КУЛЮГИНА*, В.И. ПОНОМАРЕВ*, М.В. ДУЛИН*, Г.В. ЖЕЛЕЗНОВА*, А.А. КОЛЕСНИКОВА*, С.К. КОЧАНОВ*, Л.Я. ОГРОДОВАЯ*, А.В. ПАСТУХОВ*, С.Н. ПЛЮСНИН**, Т.Н. ПЫСТИНА*, Н.П. СЕЛИВАНОВА*, А.Г. ТАТАРИНОВ*, Л.В. ТЕТЕРЮК*

**Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар*
***ФБГОУ ВПО Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина*
degteva@ib.komisc.ru

С целью выделения перспективных для охраны территорий Полярного Урала выполнено натурное обследование ценотического, видового и популяционного разнообразия на ключевых участках, расположенных в ранее неисследованных или слабо изученных предгорных и горных ландшафтах восточно-европейского сектора Арктики. Проведено обобщение сведений о биологическом разнообразии наземных и водных экосистем. Уточнены данные о распространении редких видов. Выделены природные комплексы, перспективные для создания новых особо охраняемых территорий в пределах западного макросклона Полярного Урала.

Ключевые слова: **Арктика, Полярный Урал, особо охраняемые природные территории, биоразнообразие, горно-тундровые экосистемы**

S.V. DEGTEVA , E.N. PATOVA, E.E. KULYUGINA, V.I. PONOMAREV, M.V. DULIN, G.V. ZHELEZNOVA, A.A. KOLESNIKOVA, S.K. KOCHANOV, L.YA. OGRODOVAYA, A.V. PASTUKHOV, S.N. PLYUSNIN, T.N. PYSTINA, N.P. SELIVANOVA, A.G. TATARINOV, L.V. TETERYUK. **PROTECTED AREAS OF THE POLAR URALS: CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

Flora and fauna of the Polar Urals are unique since the territory was formed on the boundary of Europe and Asia under the influence of historical, geological and climatic factors. The creation of the ecological network of protected nature territories in the Northern latitudes is particularly relevant in view of the vulnerability of ecosystems to external influences as a result of unreasonable nature management. The network of specially protected natural territories of the Polar Urals covers not more than 2% of the area of this part of the Urals territory. In recent years intensive development of mineral resources, renewable natural resources has taken place in the region. To highlight promising for protection areas of the Polar Urals, the field survey of coenotic, species and population diversity at key sites in previously unexplored or poorly explored foothills and mountain landscapes of the East European sector of the Arctic was carried out. The information on biodiversity of terrestrial and aquatic ecosystems was generalized. Data on distribution of rare plant species was updated. The areas recommended for protection include the Kara river basin, Konstantinov and Bolshoi Manyasey mountains, Ochenyrd and Manitanyrd ridges, the surrounding of lake Bolshaya Lokhorta (Polar Urals).

Keywords: **Arctic, Polar Urals, natural protected areas, biodiversity, mountain tundra ecosystems**

Введение

В последние десятилетия правительственные и неправительственные организации во всем мире уделяют особое внимание вопросам создания и развития сетей особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Это особенно актуально в условиях нарастания остроты экологического кризиса на глобальном, региональном и локальном уровнях. Согласно Экологической доктрине Российской Федерации создание и развитие сетей ООПТ разного уровня и режима включено в число основных на-

правлений государственной политики в области экологии. Эталонные участки, выделяемые в качестве ООПТ, должны не только способствовать сохранению генофонда флоры и фауны, типичных и уникальных природных комплексов, но и, особенно в будущем, в процессе антропогенных изменений ландшафтов выполнять функцию поддержания экологического баланса. Обеспечение стабильного режима существующих резерватов и создание новых заповедных территорий, имеющих исключительное значение для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия как основы биосферы, рассматривается сегодня как один из важнейших приоритетов [1–3].

Анализ существующей в Российской Федерации системы ООПТ выявил, что для обширного региона Российской Арктики она не может рассматриваться как полная и репрезентативная [3]. При этом в высоких широтах происходит постоянное расширение спектра экологических проблем [4–5]. Начато интенсивное освоение месторождений угля, нефти, газа и других полезных ископаемых. Одновременно увеличиваются объемы использования возобновляемых природных ресурсов, растет поголовье домашних северных оленей. Создание экологического каркаса из ООПТ в районах Крайнего Севера, где экосистемы отличаются повышенной уязвимостью к внешним воздействиям и ведут традиционное природопользование коренные малочисленные народы, имеет особую значимость.

Актуальной задачей остается и сохранение природных комплексов горных систем, занимающих более 40% территории страны. В горных регионах развито традиционное природопользование, находятся наиболее крупные месторождения полезных ископаемых. Одновременно они являются центрами значительного биологического разнообразия на разных уровнях его организации. Здесь проходят флористические рубежи, отражающие историю формирования современного растительного покрова, отмечена высокая концентрация эндемичных, реликтовых видов, а также ресурсных растений. Горные массивы играют значительную роль в формировании стока крупнейших рек России и привлекательны для развития туризма и рекреации [6].

Тундровые и горно-тундровые территории северо-востока европейского сектора Арктики остались практически не охваченными в плане создания ООПТ. Сформированные к настоящему моменту региональные сети особо охраняемых объектов не могут быть признаны в полной мере соответствующими требованиям, предъявляемым к сетям ООПТ на международном уровне [5, 7]. В частности, анализ пробелов в системе ООПТ Республики Коми показал, что на объектах природно-заповедного фонда не представлены ландшафты: пологоувалистых тундровых равнин Предуралья; пологоувалистых лесотундровых равнин Предуралья и кряжа Чернышова; низменных моренных лесотундровых равнин; зандровых и озерно-аллювиальных песчаных лесотундровых равнин [5]. Сохранение горных ландшафтов западного макросклона Полярного Урала в региональной системе ООПТ Республики Коми обеспечено не в полной мере и значительно слабее в сравнении с ландшафтами гор Северного и Приполярного Урала.

При этом необходимо отметить, что природные комплексы ООПТ Полярного Урала и сопредельных территорий Большеземельской тундры испытывают все более интенсивное воздействие антропогенного пресса [5, 8–10]. В настоящее время здесь начинается освоение новых месторождений полезных ископаемых, построен крупный магистральный газопровод «Ямал–Центр» с транспортными путями. Отчуждение земель пользователями недр приводит к интенсификации эксплуатации природных экосистем оленеводческими хозяйствами. Заметно возросли рекреационные нагрузки, связанные с развитием туризма. Нужны действенные меры, направленные на охрану уже созданных ООПТ и проведение целенаправленных исследований с целью выделения в регионе уникальных и эталонных территорий, перспективных для охраны. Расширение сети ООПТ будет способствовать сохранению среды обитания и традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера, природных ландшафтов равнинной тундры и Полярного Урала, ценотического и видового разнообразия, в том числе популяций редких видов.

Результаты исследований

В статье обобщены сведения об особо охраняемых природных территориях Полярного Урала и обсуждены результаты исследований ценотического, видового и популяционного разнообразия экосистем предгорных и горных ландшафтов восточноевропейского сектора Арктики, перспективных для создания ООПТ.

Полярный Урал – горная область на севере Евразии, охватывающая северную оконечность Уральских гор и занимающая площадь около 25 тыс. км². Ее формирование происходило на стыке двух частей света – Европы и Азии – под действием комплекса исторических, геологических и климатических факторов. Это уникальный регион, отличающийся своеобразием флоры и фауны, расположенный в различных природно-климатических зонах (северная часть – в тундровой, южная – в таежной широтной зоне). В горах выражены высотные пояса растительности: горно-лесной, подгольцовый, горно-тундровый и гольцовый. Здесь находятся ареалы многих редких и реликтовых видов сосудистых растений. К настоящему времени в этом регионе выявлены 25 эндемичных видов растений (*Astragalus gorodkovii* Jurtz., *Castilleja arctica* Kryl. et Serg. ssp. *vorkutensis* Rebr., *Potentilla kuznetzowii* (Govor.) Juz.и др.), 36 реликтов (*Carex glacialis* Mackenz., *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et Mey, *Saxifraga aizoides* L. и др.) и 21 вид редких и интересных в научном отношении растений (*Arnica iljinii* (Maquire) Jljin, *Draba glacialis* Adams, *Saxifraga oppositifolia* L. и др.) [11].

На западном макросклоне Полярного Урала в границах Республики Коми (Воркутинский район) учреждены четыре ООПТ (рис. 1, 2). Две из них имеют статус региональных заказников комплекс-

ного и биологического профилей, две другие – региональных памятников природы гидрологического и геологического профилей. Занимаемые ими площади невелики и составляют в совокупности 4892 га. Наиболее крупный резерват – комплексный заказник «Хребтовый» (площадь – 4 тыс. га) [5, 10, 12]. Особо охраняемые территории на восточном макросклоне Полярного Урала в Ямало-Ненецком автономном округе также крайне малочисленны и представлены всего тремя объектами регионального значения – двумя биологическими заказниками и одним геологическим памятником природы. Их общая площадь более значительна и в сумме составляет 220 651 га [3, 13] (рис. 1, 2).

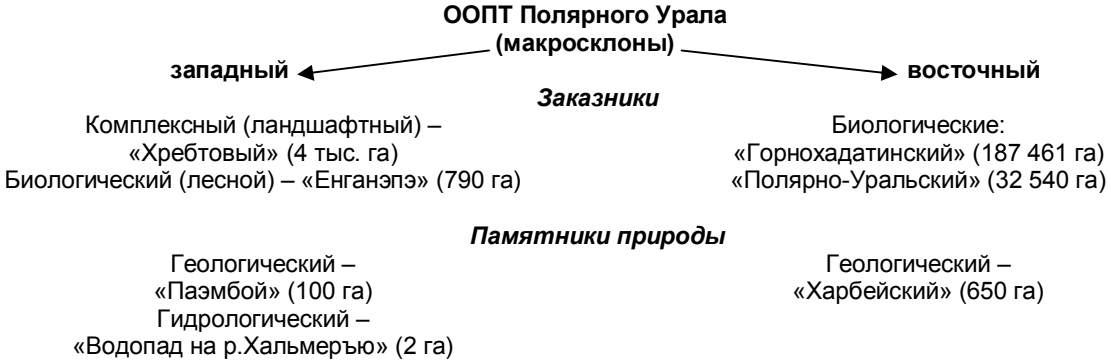


Рис. 1. Региональные ООПТ Полярного Урала.

Приводим краткую характеристику ООПТ Полярного Урала. На его западном макросклоне в границах Республики Коми расположены:

Геологический памятник природы «Паэмбой» учрежден постановлением Совета Министров Коми АССР 29.03.1984 г., его статус подтвержден последующими постановлениями правительства Республики Коми в 2002 и 2004 гг. Самый северный в Республике Коми резерват, расположен за Полярным кругом, в 60 км от г. Воркута. Объект охраны – живописные скалы с причудливыми останцами выветривания, расположенные на одной из восьми гряд, образующих небольшой хребет Паэмбой. Возвышенность Паэмбой сложена конгломератами триасового возраста. С вершины гряды открывается панорама ландшафтов Большеземельской тундры. Площадь ООПТ – 100 га [10, 12].

Гидрологический памятник природы «Водопад на р. Хальмеръю» учрежден постановлением Совета Министров Коми АССР 26.09.1989 г., его статус подтвержден постановлениями Правительства Республики Коми в 1993 и 2002 гг. Расположен в среднем течении р. Хальмеръю, в 100 км от г.Воркута. Охраняется трехступенчатый водопад высотой 10–12 м, самый крупный в Республике Коми, один из крупнейших в европейской части России. Является эстетически ценным природным объектом. Площадь ООПТ – 2 га [10, 12].

Биологический (лесной) заказник «Енганэпэ» учрежден постановлением Совета Министров Коми АССР 26.09.1989 г. Расположен на южном террасированном склоне хребта Енганэпэ – передового изолированного кряжа Полярного Урала. Охраняется крупный северный островной массив еловых лесов, который занимает подножие г.Южной. Преобладают насаждения травяного и зеленомошного типов леса. Площадь ООПТ – 790 га [10, 12].

Комплексный (ландшафтный) заказник «Хребтовый» учрежден постановлением Совета Министров Коми АССР 26.09.1986 г. Расположен на юго-восточном склоне хребта Енганэпэ. Создан для сохранения и восстановления ресурсов животного мира, в том числе рыбных запасов, растительного мира, а также охраны редких и исчезающих видов животных и растений, их генофонда, сохранения условий жизнедеятельности коренных малочисленных народов Севера. Охране подлежат горные и равнинные тундры, типичные для ландшафтов Полярного Урала. Площадь ООПТ – 4 тыс. га [10, 12].

На восточном макросклоне Полярного Урала на территории Ямало-Ненецкого АО (ЯНАО) расположены:

Биологический заказник «Горнохадатинский» учреждён постановлением губернатора ЯНАО 20.11.1997 г. Расположен на Полярном Урале, в верхнем течении р. Щучья и ее правых притоков. Создан для сохранения и восстановления ресурсов животного мира, в том числе рыбных запасов, растительного мира, а также охраны редких и исчезающих видов животных и растений, их генофонда, сохранения условий жизнедеятельности коренных малочисленных народов Севера. Заказник находится в зоне горной тундры, лесотундры и редкостойных предлесотундровых лесов. Площадь ООПТ – 187 461 га [3, 13].

Биологический заказник «Полярно-Уральский» учреждён постановлением губернатора ЯНАО 14.12.1996 г. Расположен в Приуральском районе по правобережью р. Собь в условиях среднегорья с плоскими или выпуклыми вершинами и междуречьями Полярного Урала. Создан для сохранения и восстановления ресурсов животного мира, в том числе рыбных запасов, растительного мира, а также охраны редких и исчезающих видов животных и растений, их генофонда, сохранения условий жизнедеятельности коренных малочисленных народов Севера. Площадь ООПТ – 32 540 га [3, 13].

Геологический памятник природы «Харбейский» учрежден постановлением губернатора ЯНАО от 07.07.1999 г. Расположен на восточном склоне Полярного Урала, в верхнем течении р.Харбей (правый берег) в условиях среднегорья Полярного Урала (Северо-Сосьвинской возвышенности Западно-Сибирской горной страны). Создан для сохранения в естественном состоянии уникального геологического и ландшафтно-геоморфологического природного комплекса в долине р.Харбей, изучения, охраны и рационального использования единственного на Полярном Урале месторождения цветных агатов «Ягодное». Площадь ООПТ – 650 га [3, 13].

Обсуждение результатов

Результаты исследования разнообразия растений и животных на ООПТ биологического профиля приведены в табл. 1. На основании имеющихся данных можно заключить, что для восточного и западного макросклонов Полярного Урала степень изученности биоразнообразия резерватов регионального значения заметно отличается. К настоящему моменту проведена инвентаризация всех ООПТ западного макросклона Полярного Урала, расположенных на территории Республики Коми [8, 10, 12, 14, 15]. Подтверждено высокое разнообразие флоры и фауны, отмечена хорошая сохранность природных ландшафтов, наземных и водных экосистем. Констатировано, что резерваты соответствуют статусу охраняемых территорий и имеют научную и эстетическую ценность [8, 12, 16]. Для восточного макросклона хребта степень изученности природных комплексов ООПТ ниже (см. табл. 1), для большинства резерватов необходимо проведение дополнительной инвентаризации биологического разнообразия.

Существующая сеть ООПТ Полярного Урала носит островной характер, природоохранные объекты удалены друг от друга на значительные расстояния, что недостаточно для формирования экологического каркаса данной территории (рис. 2). Только 2,2% площади этого отрезка Уральского хребта обеспечены территориальной охраной и включены в региональные сети резерватов. Несомненно, этого недостаточно для сохранения легкоранимых горных экосистем Полярного Урала. Следует особо подчеркнуть, что рассматриваемый регион – это единственная область горной страны Урал, где до настоящего времени не созданы крупные резерваты федерального статуса (заповедники и национальные парки). В более южных областях западного макросклона Уральского хребта вопрос охраны природных комплексов решен путем создания и развития крупных особо охраняемых территорий, выступающих в роли ядер экологического каркаса (табл. 2). Всего в пределах горной страны Урал созданы девять заповедников и три национальных парка, из которых наиболее значимые по площади – национальный парк «Югыд ва» и Печоро-Илычский биосферный заповедник, расположенные на территории Республики Коми [10, 16]. Общая площадь резерватов федерального значения, сохраняющих в ненарушенном состоянии природу Урала, составляет 32594,8 км^2.

Многие исследователи указывают на необходимость решения вопросов охраны горно-тундровых природных комплексов путем создания на Полярном Урале новых резерватов [5, 9, 16–17]. Так, А.А.Чибилев [16, 18] в целях дальнейшего развития сети ООПТ Полярного Урала предлагает список ключевых ландшафтов этой территории, включающей горные массивы Константинов Камень, Море-из, Рай-из и Пайер. Наряду с этим автор рекомендует создать национальный парк «Карский метеоритный кратер» и природный парк «Хальмеръю» (на базе памятников природы «Гора Паэмбой» и «Водопад на р. Хальмеръю»).

Для выбора на Полярном Урале территорий высокой природоохранной ценности, перспективных для организации ООПТ регионального значе-

Таблица 1

Биоразнообразие существующих ООПТ биологического профиля и обследованных территорий, перспективных для расширения сети резерватов Полярного Урала

Таксономические группы	Число видов/охраняемые виды										
	Западный макросклон		Восточный макросклон			Западный макросклон					
	Заказник «Хребтовый»	Заказник «Енганэпэ»	Заказник «Горнохадатинский	Заказник «Полярно-Уральский»	Памятник природы «Харбейский»	р.Силова-Яха	г. Константинов Камень (кряж Манясей)	Слияние рек Большая и Малая Кара	Каньон р.Ния-ю	Хребет Оченырд	Озеро Большая Лохорта
Водоросли	335/3	-	-	-	-	345/3	524/1	-	-	456	-
Лишайники	212/13	-	-	-	-	70/2	114	78	82/3	128	123/7
Мхи	177	40/1	-	-	-	41	60	82/1	37	26	66/1
Растения	208/18	-/3	-/25	204/16	-/25	254/31	168/27	192/30	218/33	155/17	108/17
Беспозвоночные животные	151/3	76	-/13	-/13	-/13	232/25	-	38/3	-	-	21/2
Позвоночные животные	62/6	67/5	167/8	147/13	-/7	86/4	73/11	174/3	-	-	16/1

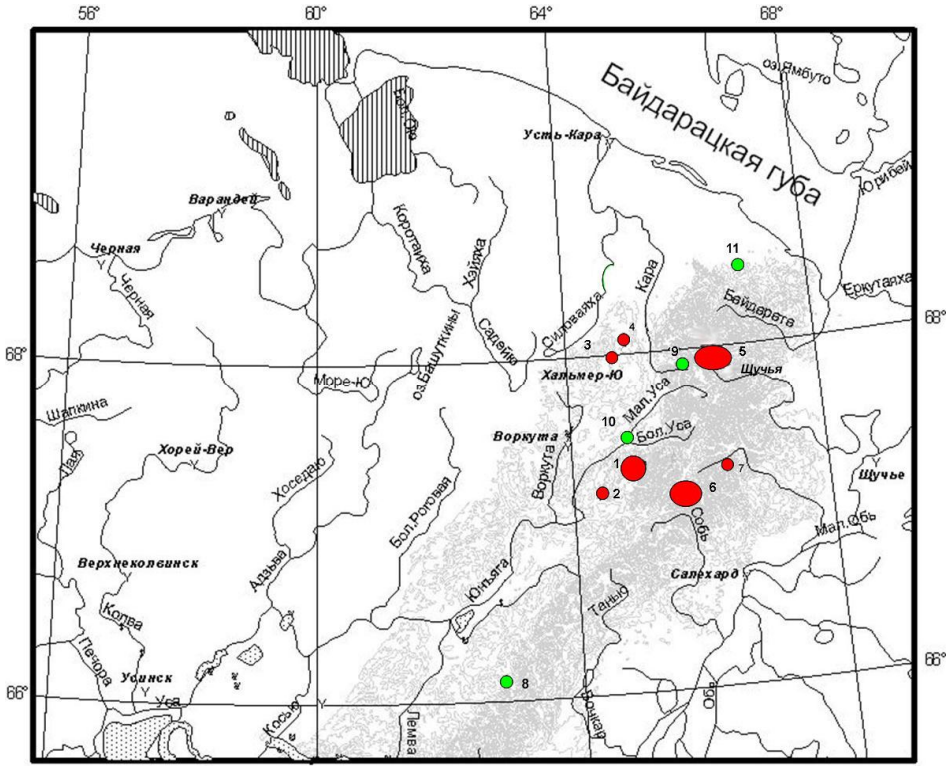


Рис. 2. Современная и перспективная сеть ООПТ на Полярном Урале.
Действующие резерваты: 1 – комплексный заказник «Хребтовый», 2 – лесной заказник «Енганэпэ», 3 – гидрологический памятник природы «Водопад на р.Хальмеръю», 4 – геологический памятник природы «Паэмбой», 5 – Горнохадатинский региональный заказник, 6 – Полярно-Уральский региональный заказник, 7 – геологический памятник природы регионального значения «Харбейский». Участки, перспективные для создания ООПТ: 8 – ландшафтный заказник в окрестностях оз. Большая Лохорта, 9 – комплексный заказник в верховьях р.Кара, 10 – каньон в нижнем течении р. Ния-ю, 11 – комплексный заказник в окрестностях горного массива Константинов Камень.

Таблица 2

Особо охраняемые территории федерального значения, расположенные на территории горной страны Урал

Область Уральского хребта	Административно-территориальная единица	ООПТ федерального значения	Площадь, км^2
Полярный Урал	-	-	-
Приполярный Урал	Республика Коми	Национальный парк «Югыд ва»	18917
Северный Урал	Республика Коми	Печоро-Илычский биосферный заповедник	7213,2
	Пермский край	Вишерский заповедник	2412
	Свердловская область	Заповедник «Денежкин камень»	782
Средний Урал	Пермский край	Заповедник «Басеги»	379,6
	Свердловская область	Заповедник «Висимский»	138
	Челябинская область	Ильменский заповедник	341,4
Южный Урал	Челябинская область	Национальный парк «Таганай»	564
	Челябинская область	Национальный парк «Зюраткуль»	882,5
	Республика Башкортостан, Челябинская область	Заповедник «Южно-Уральский»	243,7
	Республика Башкортостан	Башкирский заповедник	496,1
	Республика Башкортостан	Заповедник «Шульган-Таш»	225,3

ния, специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН реализованы проекты, получившие поддержку ПРООН/ГЭФ и программы Президиума УрО РАН «Арктика». Получены новые сведения о биологическом разнообразии наземных и водных экосистем ранее неисследованных или слабо изученных горных ландшафтов восточно-европейского сектора Арктики в пределах Полярного Урала. Оценены состояние почвенного покрова, растительности, флоры и фауны и перспективность включения в систему ООПТ Республики Коми следующих территорий: каньон в нижнем течении р. Ния-ю, окрестности озера Большая Лохорта, верховья р. Кара, район горного массива Константинов Камень.

Одной из территорий, перспективных для включения в систему ООПТ Республики Коми, является ***каньон в нижнем течении р. Ния-ю*** (бассейн р. Уса), образованный крупными выходами из-

вестняков, расположенными по обоим берегам реки [19]. Скалы, каменистые плоские пространства, края водораздела с участками полигональных глинистых и щебнистых тундр являются местом произрастания более 30 редких видов сосудистых растений, охраняемых и нуждающихся в постоянном контроле численности популяций на территории Республики Коми [14], и одного вида, занесенного в Красную книгу Российской Федерации [20]. Это преимущественно арктические, аркто-альпийские и гипоарктические виды, популяции которых находятся в пределах Республики Коми и Ненецкого автономного округа (НАО) на западной границе ареалов, а также горные виды и эндемики. В пределах каньона Ния-ю выявлена крупная локальная популяция *Arnica lljinii* (Maquire) Jljin, отмечена высокая численность популяций *Cirsium helenioides* (L.) Hill, *Oxyria digyna* (L.) Hill, *Pedicularis amoena* Adam ex Stev., *Potentilla kuznetzovii*, (Govor.) Juz., *Tofieldia coccinea* Richards. и ряда других видов. Крайне немногочисленными популяциями представлены *Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz., *Cryptogramma stelleri* (S.G.Gmel.) Prantl., *Woodsia glabella* R.Br. Почвы, формирующиеся на выходах известняков в тундровой зоне, имеют ограниченное распространение. Они практически не исследованы и представляют большой интерес в плане изучения влияния карбонатности почвообразующих пород на процессы почвообразования в условиях криогенеза. На основании натурных исследований для охраны предложен участок в пределах границ 200-метровой полосы по обоим берегам реки (верхняя граница – точка с координатами 67°24'50" с.ш., 65°09'30" в.д., нижняя – точка с координатами 67°26'35" с.ш., 65°02'35" в.д.). Его протяжённость вдоль русла р. Ния-ю – 7.5 км, площадь – около 300 га (рис. 3).

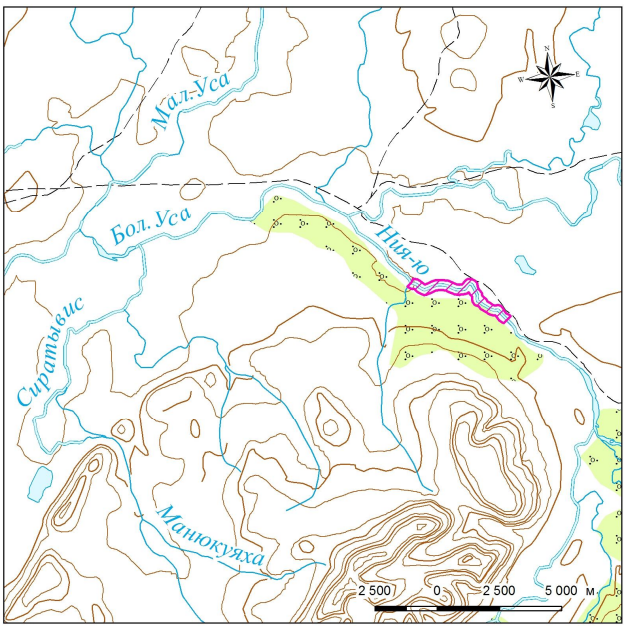


Рис. 3. Границы предполагаемого для организации биологического заказника «Каньон р. Ния-ю».

Перспективны для охраны наземные и водные экосистемы ключевого участка, располагающегося в горно-тундровом и гольцовом высотных поясах Полярного Урала ***в окрестностях озера Большая Лохорта.*** Здесь зарегистрировано 108 видов сосудистых растений, 35 видов листостебельных мхов и 31 вид печеночников, 123 таксона лишайников. Фаунистические комплексы территории включают 21 вид беспозвоночных животных, три вида рыб и 13 видов птиц. Суровые климатические условия верхних высотных поясов гор Полярного Урала лимитируют разнообразие растительных сообществ и видовое разнообразие флоры и фауны. В то же время в окрестностях оз. Большая Лохорта сосредоточены ключевые биотопы, в которых произрастают редкие виды растений и лишайников, занесенных в Красную книгу Республики Коми [14]. Среди них 17 видов сосудистых растений (*Antennaria lanata* (Hook.) Greene, *Bromopsis pumpeliana* (Scribn.) Holub., *Dianthus repens* Willd., *Dryopteris fragrans* (L.) Schott., *Oxyria digyna* (L.) Hill., *Silene paucifolia* Ledeb. и др.), один вид листостебельных мхов (*Stereodon plicatulum* Lindb.), семь видов лишайников (*Cetraria laevigata* Rassad., *Hypogymnia subobscura* (Vainio) Poelt, *Lichenomphalina hudsoniana* (H.S.Jenn.) Redhead et al., *Peltigera britannica* (Gyeln.) Holt.-Hartw. & Tønsberg, *Peltigera elisabethea* Gyeln., *Solorina spongiosa* (Ach.) Anzi, *Vulpicida tilesii* (Ach.) J.-E.Mattsson & M.J.Lai). Популяции семи видов сосудистых растений (*Harrimanella hypnoides* (L.) Cov., *Ranunculus pygmaeus* Wahlenb., *Thalictrum alpinum* L. и др.), одного вида мохообразных (*Loeskypnum badium* (Hartm.) H.K.G. Paul) и двух видов лишайников (*Lobaria linita* (Ach.) Rabenh., *Peltigera venosa* (L.) Hoffm.) нуждаются в постоянном контроле численности в природе. При обследовании окрестностей оз. Большая Лохорта впервые для Республики Коми зарегистрированы по два вида печеночных мхов *C.Scapania crassiretis* Bryhn, *Marsupella emarginata* (Ehrh.) Dumort. var. *tubulosa*) и лишайников (*Gyalecta foveolaris* (Ach.) Schaer. и *Arctoparmelia separata* (Th. Fr.) Hale). В составе фаунистических комплексов беспозвоночных животных отмечены по одному виду булавоусых чешуекрылых (*Issoria eugenia* (Ev.)) и жуков (*Carabus nitens* Linnaeus, 1758), занесенных в региональную Красную книгу [21]. Особую ценность представляет ихтиофауна оз. Большая Лохорта. В ее составе зарегистрированы вид Красной книги Республики Коми [14] – хариус сибирский и его гибриды с хариусом европейским. Полученные материалы доказывают связь состава ихтиофауны и разнообразия рыбного населения озера с ледниковой историей Урала, поэтому сохранение водоема имеет научный интерес. Почвенный покров выделенной территории отражает специфику горного почвообразования в высоких широтах арктического региона. Состояние экосистем обследованной территории оценено как мало нарушенное. Здесь представлены различные подтипы горных почв, формирующихся на делювии коренных пород, в основном перекрытых маломощным слоем однородных покровных суглинков. На

каменистых склонах с лишайниковой растительностью распространены комплексы горных слаборазвитых почв – гумусовых петроземов, постепенно сменяющихся горными подбурами, в т.ч. оподзоленными. На пологих склонах, в межгорных западинах развиты заболоченные тундры с горно-тундровыми глеевыми почвами. В узких долинах горных рек встречаются пойменные почвы, развитые на слоистом аллювии различного гранулометрического состава. В зависимости от дренированности и степени выраженности дернового процесса здесь можно встретить аллювиальные примитивные слоистые и аллювиальные дерново-глеевые почвы [22]. Состояние природных комплексов может быть оценено как мало нарушенное. Основное воздействие на них оказывает прогон стад оленей. С учетом изложенного можно рекомендовать ключевой участок, расположенный в окрестностях оз. Большая Лохорта (рис. 4), для рассмотрения в качестве потенциальной особо охраняемой территории (ландшафтного заказника) регионального значения.

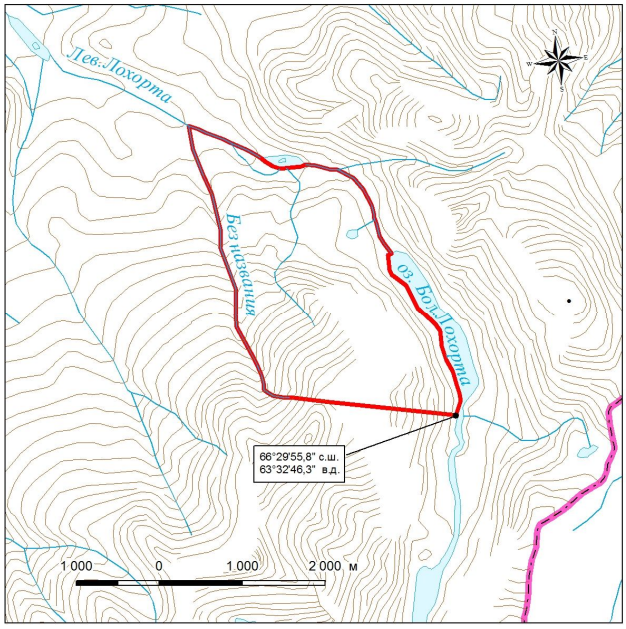


Рис. 4. Границы предлагаемого для организации комплексного заказника «Большая Лохорта».

На ключевом участке, расположенном в ***верховьях р. Кара (район слияния рек Большая Кара и Малая Кара, окрестности хребта Оченырд)***, представлены как ненарушенные и слабо нарушенные территории (высокогорные пояса), так и урочища с частично измененным растительным покровом. Растительность и почвенный покров ключевого участка характеризуются значительным разнообразием. Флористические комплексы включают 192 вида сосудистых растений, 44 вида листостебельных мхов и 38 видов печеночников, лихенобиота представлена 78 таксонами. На обследованном ключевом участке впервые для западного макросклона Урала собраны мхи *Splachnum vasculosum* L. ex Hedw. и *Mnium lycopodioides Schwägr.*, которые ранее единично отмечали на восточном склоне Полярного Урала. Вид *Splachnum vasculosum* L. ex Hedw. – новая находка для брифлоры Республики Коми. В составе растительных сообществ зарегистрировано значительное число видов сосудистых растений (22), занесенных в Красную книгу Республики Коми [14], и таксонов (8), нуждающихся в постоянном контроле численности популяций. В составе фауны зафиксированы 38 видов булавоусых чешуекрылых, 150 видов птиц и 24 вида млекопитающих. Отмечены три вида птиц (*Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1958), *Falco rusticolus* Linnaeus, 1958 и *Falco* peregrinus Tunstall, 1771) и два вида бабочек (*Euphydryas iduna* (Dalm.), *Issoria eugenia* (Ev.)), занесенных в региональную Красную книгу [14]. Учитывая геоморфологические особенности предлагаемой к включению в систему ООПТ территории, ее почвенный покров представлен широким спектром почв, отражающих переход от равнинных тундровых ландшафтов к предгорным и высокогорным. Особый интерес в плане необходимости охраны представляют недостаточно изученные почвы горных лугов, характеризующиеся развитием дернового процесса и формированием аккумулятивного гумусового профиля в условиях выраженной ненасыщенности основаниями и высокой кислотности почвенной среды. Не менее интересными почвенными объектами, с точки зрения их высокой уязвимости к антропогенному воздействию, являются подзолы иллювиально-железистые, выделенные на пологих северо-восточных склонах долины р. Малая Кара под ерниками кустарничково-моховыми на песчаных почвообразующих породах. В тундровой зоне они имеют ограниченное распространение. Таким образом, территория, расположенная в верховьях р. Кара, является перспективной для сохранения типичных ландшафтов и растительных сообществ, флористических и фаунистических комплексов, а также популяций редких и нуждающихся в биологическом надзоре видов сосудистых растений, мохообразных, птиц, насекомых путем создания здесь комплексного заказника. Состояние ландшафтов и экосистем в целом может быть оценено как мало нарушенное. В бесснежный период предгорные, межгорные (долинные) тундры и тундры нижних поясов гор бассейна р. Кара используются оленеводами в качестве мест выпаса и прогона стад домашних оленей. Для выявления степени влияния рекреационной нагрузки на растительность, флору, фауну и население животных требуется проведение дополнительных исследований. Сделано заключение о целесообразности организации на хребте Оченырд регионального комплексного заказника (рис. 5).

Перспективно создание ООПТ в северной оконечности Полярного Урала в ***окрестностях горного массива Константинов Камень*** (***кряж Манясей, окрестности оз. Манясейто***). Флора района насчитывает 114 видов лишайников, 168 – сосудистых растений, 60 видов мхов, 524 вида водорослей [23–24]. Выявлено 27 редких видов сосудистых растений, из них 22 – занесены в региональную Красную книгу ЯНАО [11]: *Cardamine bel-*

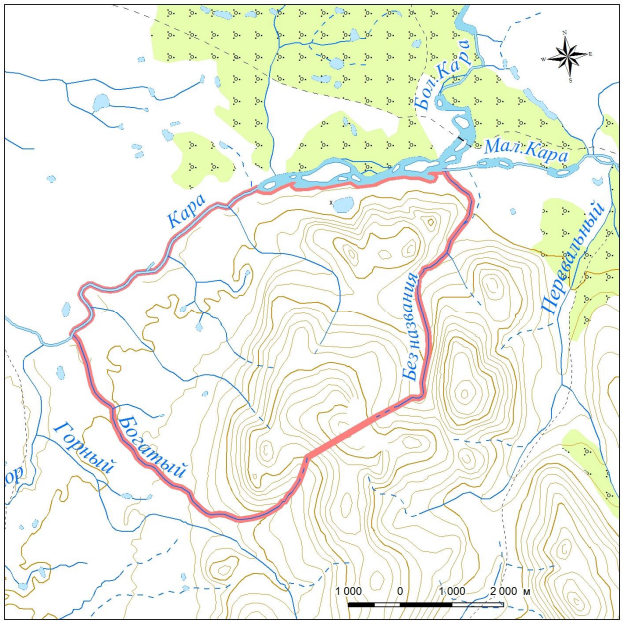


Рис. 5. Границы предлагаемого для организации комплексного заказника «Оченырд».

lidifolia L., *Carex misandra* R. Br., *Draba lactea* Adams, *Papaver lapponicum* ssp. *jugoricum* (Tolm.) Tolm., *Pinguicula alpina* L., *Potentilla kuznetzovii* (Govor.) Juz., *Rhodiola quadrifida* Fisch. et Mey, *Tephroseris heterophylla* (Fisch.) Konechn. и др. Установлено, что спектр растительных сообществ типичен для Полярного Урала. Обнаружены местообитания, играющие определяющую роль для поддержания высокого видового разнообразия тундровых и горно-тундровых наземных и водных экосистем и сохранения популяций редких видов. Отмечено присутствие на данной территории многочисленных останцов выветривания с уникальным флористическим комплексом, характерным для выходов коренных пород в каньонах рек Полярного Урала. В почвенном покрове гор Константинов Камень, Малый Манясей и территории окрестностей оз. Манясей-то представлены как эталонные почвы, характеризующие типичные местообитания, так и редкие почвы, развитые в уникальных условиях, где механизмы почвообразования до настоящего времени слабо изучены. Контрастность экологических условий, складывающихся в пределах небольшой по протяженности территории ключевого участка, способствует формированию комплексного и неоднородного почвенного покрова. Проведена инвентаризация видового разнообразия животного мира. Отмечено пять видов млекопитающих, 67 видов птиц, один вид земноводных, пять видов рыб. Зарегистрировано пребывание 11 охраняемых видов птиц, занесенных в Красные книги разного ранга. На основе альгоиндикации и гидрохимического анализа вод проведена оценка экологического состояния горных и равнинных озер и водотоков в районе г. Константинов Камень и кряжа Манясей, относящихся к бассейну р. Кара. Показано, что водные объекты характеризуются олиготрофными условиями с минимальной антропогенной нагрузкой. На территории расположены культовые объекты коренных малочисленных народов Севера. Кроме того, объект имеет важное географическое (как северная оконечность Урала) и историческое значение как место стоянки экспедиции Императорского Русского географического общества Э.К. Гофмана в 1848 г. [18]. Сделано заключение о том, что район г. Константинов Камень представляет несомненную ценность для создания особо охраняемой природной территории (комплексного заказника).

Заключение

Таким образом, анализ современного состояния ООПТ Полярного Урала показал, что созданные здесь резерваты отражают зональные и ландшафтные особенности района и имеют научное и практическое значение для сохранения всех компонентов природных комплексов (почвенного покрова, флоры и фауны, водных ресурсов) этой части горной страны Урал. При этом площадь охраняемых объектов недостаточна для создания устойчивого экологического каркаса территории и полноценного сохранения экосистем в условиях интенсификации промышленного освоения региона. Для эффективного поддержания экологического равновесия и обеспечения экологической безопасности в регионе Полярного Урала целесообразно учреждение новых ООПТ с целью сохранения типичных ландшафтов и уникальных объектов живой и неживой природы, в том числе мест произрастания/обитания редких видов растений, животных и грибов, включая лишайники. Необходимо предусмотреть оптимизацию существующих региональных сетей ООПТ, в частности объединение небольших по площади и расположенных рядом резерватов в более крупные ООПТ, выделение экологических коридоров, связывающих объекты природно-заповедного фонда, выполняющие функцию ядер экологического каркаса. Специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН на основании анализа и обобщения результатов полевых исследований, выполненных на западном макросклоне Полярного Урала, определены ключевые участки, перспективные для создания новых особо охраняемых территорий: бассейн реки Кара, район горных массивов Константинов Камень и Большой Манясей, хребты Оченырд и Манитанырд, окрестности оз. Большая Лохорта, каньон на р. Ния-ю. Сформулированы научно-обоснованные рекомендации, направленные на совершенствование сети ООПТ Полярного Урала, разработаны рекомендации об организации на Полярном Урале в границах Республики Коми двух комплексных («Оченырд», «Большая Лохорта») и одного биологического («Каньон реки Ния-ю») заказников. Предложения переданы в Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми и включены в стратегический план развития системы ООПТ региона на период до 2017 г. Выполненные исследования позволили получить дополнительные сведения, свидетельствующие в пользу организации ландшафтного заказника на территории, вклю-

чающей горы Константинов Камень и Большой Манясей с прилежащими озерами и горными тундрами [16]. Остается актуальной задача организации на Полярном Урале крупной охраняемой территории федерального значения.

Исследования выполнены при поддержке проекта ПРООН/ГЭФ «ООПТ Республики Коми» и программы Президиума РАН. Проект №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».

Литература

1. *Дурбанский аккорд:* материалы Пятого всемирного конгресса по особо охраняемым территориям / Пер. с англ. М., 2004. 272 с.
2. *Особо охраняемые* природные территории России: современное состояние и проблемы развития. М., 2009. 455 с.
3. *Особо охраняемые* природные территории Российской Арктики: современное состояние и перспективы развития. М., 2013. 427 с.
4. *Арчегова И.Б., Дегтева С.В., Таскаев А.И.* Концепция рационального природопользования и практические подходы к ее реализации на примере Республики Коми // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2008. № 6 (102). С. 52–56.
5. *Особо охраняемые* природные территории Республики Коми: итоги анализа пробелов и перспективы развития / С.В. Дёгтева, Е.Ю. Изъюров, Т.Н.Пыстина, А.Н.Королев, С.К.Кочанов, И.И.Полетаева, Л.Н.Тикушева. Сыктывкар, 2011. 256 с.
6. *Седельников В.П.* Охрана растительности горных систем Азиатской России: проблемы и подходы// Сибирский экологический журн., №5. 2002. С.525–529.
7. *Striking the balance:* challenges and perspectives for the protected areas network in northeastern European Russia / Degteva S.V., Ponomarev V.I., Eisenman S.W., Dushenkov V.// Ambio. 2015. N 2. Pp. 1-18. (http://link.springer.com/10.1007/s13280-015-0636-x).
8. *Биоразнообразие экосистем* Полярного Урала/ Под. ред. М.В.Гецен. Сыктывкар, 2007. 252 с.
9. *Кулюгина Е.Е., Патова Е.Н.* Перспективы развития ООПТ на западном макросклоне Полярного Урала // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий европейского Севера и Урала: Материалы докладов Всероссийской конференции (8-10 ноября, 2010 г.). Сыктывкар, 2011. С.197–199.
10. *Кадастр охраняемых* природных территорий Республики Коми / Под ред. С.В. Дёгтевой, В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2014. 428 с.
11. *Растительные ресурсы* Полярного Урала / Л.М.Морозова, М.А.Магомедова, С.Н.Эктова, А.П.Дьяченко, М.С.Князев. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2006. 796 с.
12. *Геологическое наследие* Республики Коми (Россия)/ Сост. П.П. Юхтанов. Сыктывкар, 2008. 350 с.
13. *Красная книга* Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы / Отв. ред. С.Н. Эктова, Д.О. Замятин. Екатеринбург: Издательство «Баско», 2010. 308 с.
14. *Красная книга* Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.
15. *Биологическое разнообразие* особо охраняемых природных территорий Республики Коми. Вып. 7: Природные комплексы заказника «Хребтовый». Сыктывкар, 2010. 141 с. (Коми научный центр УрО РАН).
16. *Природное наследие Урала.* Разработка концепции регионального атласа/ Под науч. ред. чл.-корр. РАН А.А. Чибилева и акад. РАН В.Н. Большакова. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. 480 с.
17. *Дегтева С.В., Изъюров Е.Ю., Огродовая Л.Я., Пыстина Т.Н.* Система ООПТ Республики Коми: современное состояние и пути совершенствования // Тр. Карельского НЦ РАН. 2014. №2. С. 147–154.
18. *Чибилев А.А.* Урал: природное разнообразие и евро-азиатская граница. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 160 с.
19. *Кулюгина Е.Е., Тетерюк Л.В.* Растительный покров и редкие виды каньона реки Ния-ю (Полярный Урал) Урала // Теоретическая и прикладная экология. 2014. №1. С.66–73.
20. *Красная книга* Российской Федерации (растения и грибы) / Сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
21. *Колесникова А.А., Долгин М.М.* Редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) в Красных книгах Республики Коми и Ненецкого автономного округа // Тез. докл. Междунар. рабочего совещания «Методы оценки угрозы исчезновения видов и определение статуса уязвимости, основанные на IUCN-критериях, для красных книг Баренцева региона. Сыктывкар, 2014. (http://ib.komisc.ru/add/conf/iucn/ ?page_id=46).
22. *Разнообразие и биопродуктивность* почв Большеземельской тундры: зональные и ландшафтно-экологические аспекты / Е.М. Лаптева, Г.В. Русанова, Д.А. Каверин, А.В. Пастухов, Ю.В. Холопов, А.Н. Панюков // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: Материалы Всероссийской конференции [Электронный ресурс]. Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2013. С.12–16.
23. *Кулюгина Е.Е.* Растительные сообщества северной оконечности Полярного Урала (г. Константинов Камень) // Сб. статей IV Всероссийской школы-конференции «Актуальные проблемы геоботаники» (1-7 октября 2012 г.). Уфа, 2012. С.234–237.
24. *Кулюгина Е.Е., Патова Е.Е., Новаковская И.В., Плюснин С.Н.* Комплексная характеристика экосистем северной оконечности Полярного Урала // Биодиагностика состояния природ-

ных и природно-техногенных систем: матер. X Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (4-5 декабря 2012 г., Киров). Киров, 2012. С. 8–13.

References

1. *Durbanskij akkord:* materialy Pjatogo vsemirnogo kongressa po osobo ohranjaemym territorijam [The Durban accord: Proc. of V-th World Congress on protected areas]/Translated from English. Moscow, 2004. 272 p.
2. *Osobo ohranjaemye* prirodnye territorii Rossii: sovremennoe sostojanie i problemy razvitija [Specially protected natural territories of Russia: current state and development problems]. Moscow, 2009. 455 p.
3. *Osobo ohranjaemye* prirodnye territorii Rossijskoj Arktiki: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija [Protected areas of the Russian Arctic: current state and development prospects]. Moscow, 2013. 427 p.
4. *Archegova I.B., Degteva S.V., Taskaev A.I.* Koncepcija racional'nogo prirodopol'zovanija i prakticheskie podhody k ee realizacii na primere Respubliki Komi [The concept of environmental management and practical approaches to its implementation on the example of the Komi Republic]// Ispol'zovanie i ohrana prirodnyh resursov v Rossii [The use and protection of natural resources in Russia]. 2008. № 6 (102). P. 52-56.
5. *Osobo ohranjaemye* prirodnye territorii Respubliki Komi: itogi analiza probelov i perspektivy razvitija [Protected areas of the Komi Republic: results of a gap analysis and development prospects]/ S.V. Degteva, E.Yu. Izyurov, T.N. Pystina, A.N. Korolev, S.K. Kochanov, I.I. Poletaeva, L.N. Tikusheva. Syktyvkar, 2011. 256 p.
6. *Sedel'nikov V.P.* Ohrana rastitel'nosti gornyh sistem Aziatskoj Rossii: problemy i podhody [Protection of vegetation of mountain systems of the Asian part of Russia: problems and approaches]// Siberian Ecological J., №5. 2002. P.525-529.
7. *Striking the balance:* challenges and perspectives for the protected areas network in northeastern European Russia / Degteva S.V., Ponomarev V.I., Eisenman S.W., Dushenkov V.// Ambio. 2015. No. 2. Pp. 1-18. (http://-link.springer.com/10.1007/s13280-015-0636-x).
8. *Bioraznoobrazie jekosistem* Poljarnogo Urala [Biodiversity of ecosystems of the Polar Urals] / Ed. M.V.Getsen. Syktyvkar, 2007. 252 p.
9. *Kulyugina E.E., Patova E.N.* Perspektivy razvitija OOPT na zapadnom makrosklone Poljarnogo Urala [Development prospects of protected natural territories on the western macro-slope of the Polar Urals] // Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija osobo ohranjaemyh territorij evropejskogo Severa i Urala [The current state and development prospects of protected territories of the European North and the Urals] : Proc. of all-Russia Conf. (November 8-10, 2010). Syktyvkar, 2011. P.197-199.
10. *Kadastr ohranjaemyh* prirodnyh territorij Respubliki Komi [The cadastre of protected natural territories of the Republic of Komi] / Eds. S.V. Degteva, V.I. Ponomarev. Syktyvkar, 2014. 428 p.
11. *Rastitel'nye resursy* Poljarnogo Urala [Plant resources of the Polar Urals]. 2006 / Morozova L.M., Magomedova M.A., Ektova S.N., Dyachenko A.P., Knyazev M.S. Ekaterinburg: Ural Univ. Publ. 796 p.
12. *Geologicheskoe nasledie* Respubliki Komi (Rossija) [The geological heritage of the Republic of Komi (Russia)] / Compiled by P.P. Yukhtanov. Syktyvkar, 2008. 350 p.
13. *Krasnaja kniga* Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga: zhivotnye, rastenija, griby [The Red Book of the Yamal-Nenets Autonomous Area: animals, plants, mushrooms] / Eds. S.N. Ektova, D.O.Zamyatin. Ekaterinburg: «Basko» Publ., 2010. 308 p.
14. *Krasnaja Kniga* Respubliki Komi [The Red Book of the Republic of Komi]. Syktyvkar, 2009. 791 p.
15. *Biologicheskoe raznoobrazie* osobo ohranjaemyh prirodnyh territorij Respubliki Komi [Biological diversity of protected natural territories of the Republic of Komi]. Issue 7: Prirodnye kompleksy zakaznika «Hrebtovyj» [Natural complexes of the reserve "Khrebtovy"]. Syktyvkar, 2010. 141 p. (Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS)
16. *Prirodnoe nasledie Urala.* Razrabotka koncepcii regional'nogo atlasa [Natural heritage of the Urals. Development of the concept of regional Atlas]/ Sci. Eds. RAS corresponding member A.A. Chibilev and RAS Academician V.N. Bolshakov. Ekaterinburg: Editorial and Publ. Dept., Ural Branch, RAS, 2012. 480 p.
17. *Degteva S.V., Izyurov E.Yu., Ogradovaya L.Ya., Pystina T.N.* Sistema OOPT Respubliki Komi: sovremennoe sostojanie i puti sovershenstvovanija [The system of protected natural territories of the Republic of Komi: present state and ways of improvement] // Proc. of Karelian Sci. Centre, 2014. №2. P. 147-154.
18. *Chibilev A.A.* Ural: prirodnoe raznoobrazie i evro-aziatskaja granica [The Urals: natural diversity and the Euro-Asian boundary]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 2011. 160 p.
19. *Kulyugina E.E., Teteryuk L.V.* Rastitel'nyj pokrov i redkie vidy kan'ona reki Nija-ju (Poljarnyj Ural) Urala [Vegetation and rare species of the canyon of the river Niya-Yu of the Urals (Polar Urals)]// Teoreticheskaja i prikladnaja jekologija [Theoretical and applied ecology], 2014. №1. P.66-73.
20. *Krasnaja kniga* Rossijskoj Federacii (rastenija i griby) [The Red Book of the Russian Federation]// Compiled by R.V. Kamelin et al. Moscow: KMK Parthership of sci. publications, 2008. 855 p.
21. Kolesnikova A.A., Dolgin M.M. Redkie vidy zhestkokrylyh (Coleoptera) v Krasnyh Knigah Respubliki Komi i Neneckogo Avtonomnogo Okruga [Rare species of beetles (Coleoptera) in

the Red Books of the Republic of Komi and Nenets Autonomous Area] // Abstracts of the Intern. workshop "Methods for assessing the risk of species extinction and the definition of the status of vulnerability based on IUCN-criteria for the Red Books of the Barents region]. Syktyvkar, 2014. (http://ib.komisc.ru/add/conf/iucn/?page_id=46).

22. *Raznoobrazie i bioproduktivnost'* pochv Bol'shezemel'skoj tundry: zonal'nye i landshaftno-jekologicheskie aspekty [The diversity and bioproductivity of soils of Bolshezemelskaya tundra: zonal and landscape-environmental aspects]/E.M. Lapteva, G.V. Rusanova, D.A. Kaverin, A.V.Pastukhov, Yu.V.Kholopov, A.N.Panyukov // Bioraznoobrazie jekosistem Krajnego Severa: inventarizacija, monitoring, ohrana [Biodiversity of ecosystems of the Far North: inventory, monitoring, protection]: Materials of all-Russia Conf. [Electronic resourse]. Syktyvkar: Inst. of Biology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2013. P.12-16.
23. *Kulyugina E.E.* Rastitel'nye soobshhestva severnoj okonechnosti Poljarnogo Urala (g. Konstantinov Kamen') [Plant communities of the Northern end of the Polar Urals {the town of Konstantinov Kamen') // Collected papers of IV all-Russia school-conf. "Actual problems of geobotany"] (October 1-7, 2012). Ufa, 2012. P.234-237.
24. *Kulyugina E.E., Patova E.E., Novakovskaya I.V., Plyusnin S.N.* «Kompleksnaja harakteristika jekosistem severnoj okonechnosti Poljarnogo Urala» [A comprehensive characterization of the ecosystems of the Northern end of the Polar Urals]// Biodiagnostika sostojanija prirodnyh i prirodno-tehnogennyh system [Biodiagnostics of natural and natural-technogenic systems]: Proc. of X all-Russian Conf. (December 4-5, 2012, Kirov). Kirov, 2012. P. 8-13.

УДК 630*182:574.472(470.13-751.2)

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА ПРООН/ГЭФ «УКРЕПЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ КОМИ В ЦЕЛЯХ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПЕРВИЧНЫХ ЛЕСОВ В РАЙОНЕ ВЕРХОВЬЕВ РЕКИ ПЕЧОРА»

В.И. ПОНОМАРЕВ, С.В. ЗАГИРОВА

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

Изложены результаты успешно завершенного природоохранного проекта, основная цель которого – репрезентативная и эффективно управляемая сеть охраняемых территорий, обеспечивающая сохранение экосистем первичных бореальных лесов в Республике Коми. Выполнение проектом его задач и достигнутые им результаты способствуют минимизации угроз для особо охраняемых природных территорий и сохранению глобально значимого биоразнообразия в регионе, устранению барьеров на пути к созданию эффективной и устойчивой системы ООПТ в Республике Коми. В рамках проекта обосновано предстоящее создание в арктической и субарктических зонах комплексных заказников регионального значения «Силова-Яха», «Большая Роговая», «Оченырд», «Большая Лохорта» и «Чернореченский», а также биологических заказников «Сейда» и «Каньон реки Ния-ю».

Ключевые слова: **биоразнообразие, бореальные леса, система ООПТ, менеджмент, проект ПРООН/ГЭФ, стратегический план, мониторинг, потоки углерода**

V.I. PONOMAREV, S.V. ZAGIROVA. **MAIN RESULTS OF THE UNDP/GEF PROJECT "STRENGTHENING OF PROTECTED AREA SYSTEM OF THE KOMI REPUBLIC TO CONSERVE VIRGIN FOREST BIODIVERSITY IN THE PECHORA RIVER HEADWATERS REGION"**

The results of one of the largest and successfully completed Russian environmental projects aimed at a representative and effectively managed network of protected areas to ensure conservation of virgin boreal forest and taiga ecosystems in the Komi Republic are described. To fulfill this task, it was necessary to achieve three outcomes: 1) The protected area system of the Komi Republic is redesigned for more effective preservation of globally significant biodiversity; 2) Increased institutional capacity for management of the protected areas within the protected area system of the Komi Republic; 3) Application of business planning principles results in diversified revenue streams for the protected area system of the Komi Republic.

The significance of Komi forests for the whole of Eurasia has also been emphasized by the grant of the International Climate Initiative (ICI) sponsored by the German Government. As a result, the project has been supplemented with the fourth component "Improvement of the KR PA system to conserve globally significant biodiversity and manage carbon pools". There is also a project component aimed at conservation and restoration of permafrost ecosystems currently implemented in the Republic of Komi and in the Nenets Autonomous Area with the financial support provided by the EU "ClimaEast" Programme.

The accomplishment of project tasks and the achieved outcomes will contribute to minimization of PA threats, conservation of globally significant biodiversity in the region, and to elimination of barriers to establishing an effective and sustainable network of protected areas in the Republic of Komi.

The results of the UNDP/GEF KR PA project in the arctic and subarctic areas in the Republic of Komi are particularly topical. All its proposals on the establishment of new protected areas to conserve natural complexes and tundra sites (substantiation of the establishment of the regional complex reserves "Silova-Yakha" and "Bolshaya Rogovaya", and the biological reserve "Seida"), as well as Polar Ural areas (the regional biological reserve "The Niya-yu River Canyon" and the regional complex reserves "Ochenyrd" and "Bolshaya Lakhorta") and Pre-Polar Ural areas (the regional complex reserve "Chernorechensky") have been included in the Strategic Plan of the KR PA system adopted by the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Republic of Komi.

Keywords: **biodiversity, boreal forests, protected area system, management, UNDP/GEF project, strategic plan, monitoring, carbon fluxes**

Введение

Лесные угодья России включают более четверти девственных палеарктических лесов, оставшихся на Земле, в том числе 10 экорегионов бореальных лесов/тайги, три экорегиона хвойных лесов умеренного пояса и шесть экорегионов широколиственных лесов. Порядка 15 млн. га первичных бореальных лесов находятся в Республике Коми, что составляет почти 35% всех первичных лесов европейской части России. Леса Республики Коми включены в список Всемирного фонда дикой природы «200 глобальных экорегионов» и являются объектом Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. Леса республики формируют крупный углеродный пул с запасом углерода в размере 71.5 млн. т. Для большей части спелых хвойных насаждений в России отмечается их деградация, вследствие неконтролируемых лесных пожаров и незаконных рубок.

В 2008 г. Правительство Республики Коми обратилось за помощью в Глобальный экологический фонд (ГЭФ) через Программу развития ООН (ПРООН) с целью укрепления системы лесных ООПТ – как средства их защиты, устойчивого лесопользования и поддержания комплексных экосистемных услуг.

Правительство Российской Федерации и ПРООН инициировали три проекта ГЭФ в период ГЭФ IV как часть программы по приданию импульса устойчивому развитию национальных систем ООПТ путем устранения пробелов в области репрезентативности ООПТ. Одним из них стал проект ПРООН/ГЭФ ООПТ Республики Коми, направленный на устранение пробелов в охране первичных экосистем горной лесотундры и тайги Уральских гор, скандинавской и русской тайги в Республике Коми.

На момент начала реализации проекта в 2008 г. под охраной находилось 13% территории республики (5 430 606 га), что примерно в два раза превышало среднероссийский уровень. Однако система ООПТ Республики Коми оставалась в высокой степени раздробленной, состоящей из большого количества малых ООПТ. При этом они не в полной мере соответствовали современным требованиям по управлению, руководству и деятельности ООПТ – не были направлены на сохранение биоразнообразия и углеродных запасов. Около 1.63 млн.га богатых углеродом лесов не имели эффективной системы защиты. По экспертным оценкам только вследствие пожаров ежегодно выбрасывалось в атмосферу 135 тыс. т углерода, в то время как надлежащая защита этих территорий могла бы обеспечить депонирование 2.8 млн. т углерода.

Проект ПРООН/ГЭФ в Республике Коми нацелен на укрепление подсистем ООПТ на экорегиональном уровне, что является необходимым, учитывая размер территории России, ее структуру управления, огромное разнообразие, неоднородность моделей землепользования и проблемы развития. Проект также поддерживает государственные усилия по введению в действие системного и институционального потенциала для управления реструктурированной системой ООПТ и диверсификации доходных потоков для обеспечения более устойчивого финансирования системы ООПТ. В конечном итоге результатом этих усилий станут значительные глобальные экологические выгоды за счет улучшения положения дел в области сохранения миллионов гектаров первичных экосистем бореальной зоны. Это улучшит состояние популяций видов и восстановительную способность бореальных лесных экосистем, а также обеспечит снижение антропогенного давления на лесные углеродные пулы и увеличит углерододепонирующую способность лесов.

Реализация проекта

Особо охраняемые территории Российской Федерации традиционно делятся на федеральные, региональные и местные. До последнего времени эти три параллельные системы слабо взаимодействовали между собой, при этом выполняя единую и очень важную функцию: охрану и заботу о благополучии национального богатства – природных комплексов и их биологического разнообразия. В Республике Коми это национальное богатство имеет и глобальную значимость – нетронутые девственные леса являются поставщиком кислорода и связывают углекислый газ, повышение содержания которого, как считается, провоцирует неблагоприятные изменения климата на планете. Этот факт оказался решающим при принятии в 1995 г. решения ЮНЕСКО о включении девственных лесов Коми в список Всемирного природного наследия.

Региональные власти республики уделяют большое внимание сохранению уникальных экосистем – 13% территории республики покрыто особо охраняемыми природными территориями (табл. 1). Из них две ООПТ подчиняются федеральному министерству природных ресурсов и экологии, а 238 ООПТ имеют статус республиканских – 165 государственных природных заказников, 72 памятника природы и один охраняемый природный ландшафт [1].

Полномасштабный проект ПРООН/ГЭФ стартовал в Республике Коми в конце 2008 г. после нескольких лет кропотливой подготовки, экспертного анализа ситуации и согласования намерений и возможностей каждой из заинтересованных сторон. Проект имеет достаточно длительную и насыщенную событиями историю от разработки концепции (в 2001 г.) до фактического начала (проектный документ был подписан 22 июля 2008 г.). Первоначально он задумывался как ориентированный на лесопользование, а в конечном счете состоялся как системный проект по сети ООПТ Республики Коми. Изначально проект планировался как пятилетний, но был продлён до 31 декабря 2014 г.

Данному проекту предшествовали несколько крупных международных программ в Республике Коми, в их числе проекты ЕС «Деградация тундры в российской Арктике» (TUNDRA, 1998–2001 гг.), «Устойчивое развитие Печорского региона в изменяющихся условиях окружающей среды и общества» (SPICE, 2000–2003 гг.) и «Оценка баланса углерода в Северной России: прошлое, настоящее и буду-

Таблица 1

Структура сети ООПТ Республики Коми [1] (по: Кадастр..., 2014)

Категория ООПТ, профиль (охраняемые объекты)	Количество ООПТ	Площадь, га
Заповедник	1	721 322
Национальный парк	1	1 894 133
Заказники	164	2 808 645.3
В том числе:		
комплексные (ландшафтные)	32	1 270 700
гидрологические (болотные)	94	419 626
геологические	1	380.3
биологические	37	1 117 939
в том числе:		
собственно биологические	1	139 445
ботанические	11	29 064
ихтиологические	12	927 546
лесные	7	13 152
кедровые	5	8 232
луговые	1	500
Памятники природы	73	6 497.6
В том числе:		
болотные	16	1 466
водные	9	809.2
геологические	18	599.4
ботанические		
в том числе:	30	3 623
собственно ботанические	14	764
лесные	1	95
кедровые	13	2 731
луговые	2	33
Охраняемый природный ландшафт	1	7.39
ИТОГО	240	5 430 605.29

щее» (CARBO-North, 2006–2010 гг.), двухсторонний российско-голландский проект «Интегрированная система управления бассейном реки Печора» (PRISM, 2003–2007 гг.) и ряд других.

Проект ПРООН/ГЭФ ООПТ Республики Коми изначально стремился нейтрализовать ряд угроз и их первопричины, а также препятствия для «нормативного» решения, что было определено как «перестроенная система ООПТ Республики Коми, которая является как экологически репрезентативной, так и эффективно управляемой посредством усовершенствованной координации между федеральными и региональными органами и новыми партнёрствами с производственными секторами». Идеология проекта учитывала: 1) недостатки представленности экосистем, их целостности и связности в системе ООПТ; 2) правовую и политическую основу, которая не способствовала улучшению эффективности управления ООПТ; 3) низкий потенциал, особенно республиканских ООПТ; 4) недостаточное финансирование ООПТ и 5) недостаточную информированность о ценности ООПТ и отсутствие интеграции ООПТ в растущую экономику Республики Коми.

Задача «основной» части проекта, финансируемой ГЭФ, была определена как: «Репрезентативная и эффективно управляемая сеть охраняемых территорий, обеспечивающая сохранение экосистем первичных бореальных лесов и тайги в Республике Коми». Для выполнения данной задачи, в свою очередь, необходимо было достигнуть трех «Результатов». Эти результаты определены проектным документом следующим образом: 1) система ООПТ Республики Коми, реконструированная для более эффективного сохранения глобально значимого биоразнообразия – посредством его обеспечивается реакция, прежде всего, на препятствие в области репрезентативности и связности сети ООПТ в Республике Коми; 2) возросший институциональный потенциал для управления охраняемыми территориями в рамках системы ООПТ Республики Коми – посредством его обеспечивается реакция, главным образом, на препятствие в области низкого потенциала; 3) диверсифицированные доходные потоки для системы ООПТ Республики Коми в результате применения принципов бизнес-планирования – посредством его обеспечивается реакция на препятствие в области недостаточного финансирования ООПТ и слабых стимулов для директоров ООПТ.

Значимость лесов Коми для всей Евразии была также отмечена грантом «Международной климатической инициативы (ICI)», спонсируемой правительством Германии. Так в проекте появился еще один (четвертый) компонент «Совершенствование системы ООПТ в Республике Коми для сохранения глобально значимого биоразнообразия и управления углеродными пулами», который для России стал инновационным. В результате проектная команда получила дополнительно финансирование, позволившее практически удвоить общий бюджет проекта. Эти средства в конечном счете содействовали устойчивому сохранению биоразнообразия на 1,63 млн. га лесов и торфяников Республики Коми, обладающих высокой природной ценностью за счет сокращения эмиссии углерода.

Еще один компонент проекта, направленный на сохранение и восстановление экосистем на вечной мерзлоте, начался незадолго до завершения финансируемой ГЭФ «основной» части проекта и рассчитан до конца 2017 г. Основная его цель – разработка и демонстрация эффективных подходов к сохранению и восстановлению обладающих большим запасом углерода лесов и болот в условиях мерзлоты на российском Севере, оптимизация их управления в условиях изменения климата. Компонент инициирован в связи с ростом понимания международным сообществом значения взаимосвязи климата и мерзлоты. Его реализация идет в Республике Коми и Ненецком автономном округе на основе интеграции с проектами ПРООН при финансировании Международной климатической инициативой (ICI, BMU), программой «ClimaEast» Европейского Союза и Глобальным экологическим фондом.

Уже в период подготовки выяснилось, что региональные ООПТ существуют только номинально, не имея ни финансовых, ни человеческих ресурсов для осуществления своих уставных функций. Было решено, что средства проекта должны быть в пер-

вую очередь направлены на полную инвентаризацию, а затем помощь республике в «оживлении» заказников. Печоро-Илычский государственный заповедник и национальный парк «Югыд ва» также нуждались в донорской поддержке. Кроме этого, необходимо было все ООПТ связать в единую систему, чтобы их первичная природоохранная функция не затерялась в административных и управленческих барьерах.

Еще одно направление проекта связано с экономикой рационального природопользования. Дело в том, что статус национального парка и заказников позволяет вести разумную, неистощительную экономическую деятельность на его территории. И перед проектом стояла задача показать, что это возможно, не ущемляя интересов местных жителей, которых безработица и низкие доходы буквально заставляли становиться браконьерами.

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации являлось исполнительным агентством (партнёром-исполнителем) и было представлено в Республике Коми Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Республике Коми (рис. 1). Руководитель данного Управления являлся Национальным директором проекта. Координационный комитет проекта рассматривал и утверждал все годовые рабочие планы и бюджеты. Проект реализовывала группа управления проектом. Страновой офис ПРООН осуществлял усиленный контроль и финансовый надзор за проектом.

У проекта много партнеров, в том числе администрации всех уровней, неправительственные организации, научные учреждения и бизнес. Не так часто даже самые успешные компании готовы помогать особо охраняемым природным территориям на местах, но в Республике Коми ряд крупных предприятий, прежде всего ООО «Газпром трансгаз Ухта», ООО «Лукойл-Коми» и ООО «Северные магистральные нефтепроводы», сразу показали себя надежными и социально ответственными партнерами, готовыми к сотрудничеству с проектом.

Проект финансировался Трастовым фондом ГЭФ, а также имел значительное софинансирование и дополнительные средства. Размер гранта ГЭФ составил 4.5 млн. дол. США. Кроме того, офис поддержки проектов ПРООН в России и команда проекта осуществляли управление двумя другими крупными грантами – от Правительства Германии (через «Международную климатическую инициативу», 2 млн. 993 тыс. 693 евро) и от ЕС (через программу «ClimaEast», 2.5 млн. евро). Также имелось значительное софинансирование от Правительства Российской Федерации и Правительства Республики Коми, частного сектора, частных предприятий и, наконец, в натуральной форме от государственных корпораций. В целом стоимость проекта составила более 65 млн. дол. США.

Деятельность проекта была открытой для всех, она регулярно и широко освещалась в средствах массовой информации: на 1.01.2015 г. в свет вышли 151 публикация о проекте в печатных и 344 публикации в электронных СМИ. За период 2008–2014 гг. группой управления проектом организованы и успешно проведены 295 конкурсов, в том числе 112 запросов котировок, подписаны 38 целевых и 12 рамочных соглашений, 55 договоров с физическими лицами, 169 договоров с юридическими, проектом поддержаны 50 поездок сотрудников ООПТ на конференции, стажировки и прочие мероприятия.

За годы реализации проекта в Комиссии по вопросам международной гуманитарной и технической помощи при Правительстве Российской Федерации получено восемь удостоверений на сумму 241 807 769 руб. о признании части средств проекта

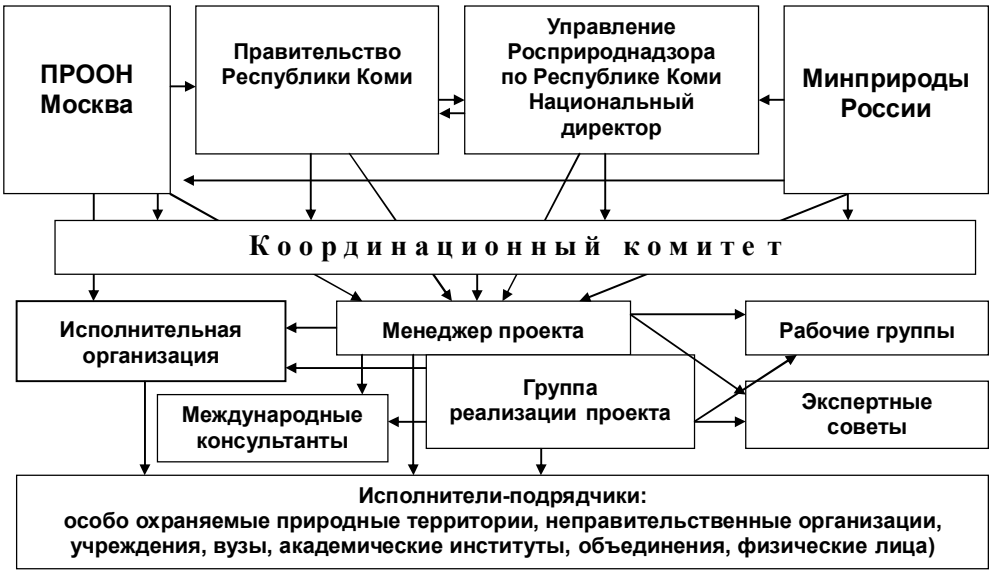


Рис. 1. Схема структуры управления проектом ПРООН/ГЭФ в Республике Коми.

технической помощью, что повлекло за собой освобождение от НДС и другие налоговые льготы.

Из всего огромного объема работ проекта следует выделить наиболее значимые:

• Завершен анализ пробелов (ГЭП-анализ) системы ООПТ Республики Коми, проведённый главным образом специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН и включавший два аспекта – во-первых, оценку биоразнообразия Республики Коми и, во-вторых, выявление территорий, имеющих основания для их включения в систему ООПТ [2]. Инвентаризация выполнена, были обследованы 147 (из 240), т.е. 61% ООПТ Республики Коми [3, 4]. Оценка включала создание карты растительности Республики Коми в масштабе 1:500 000. Более того, на каждой из обследованных ООПТ был оценен уровень антропогенной нагрузки, определена ценность каждой из обследуемых ООПТ. В итоге в ряде случаев выявлены малоценные территории, а также территории, трансформированные человеком настолько, что они перестали выполнять свои функции.

• Результаты анализа пробелов использованы для разработки предложений по ликвидации 34 объектов ООПТ республики общей площадью 201 584 га, по разным причинам утративших свое значение или в итоге исследований оказавшихся малоценными, и предложений по созданию новых 30 ООПТ на ценных территориях и расширению границ/изменению статуса ещё пяти ООПТ – так что общая площадь системы федеральных и республиканских ООПТ Республики Коми увеличится на 1 341 699 га – «чистое» увеличение составит 997 261 га. В результате система ООПТ будет охватывать в целом 6 427 867 га или 15.4% территории Республики Коми (рис. 2).

• Разработан Стратегический план развития системы ООПТ Республики Коми (утверждённый Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми 27 мая 2014 г.).

• Проведен комплекс мероприятий под эгидой разработки и обеспечения утверждения правил, регламентирующих использование ООПТ и их природных ресурсов. Охваченные виды деятельности включали (в числе прочего): незаконную охоту с использованием вертолёта (в результате, помимо объединения компетентных организаций, имело место очевидное сокращение вертолётного браконьерства), обучающие семинары для сотрудников ООПТ, разработку системы сертификации в области охоты, установку информационных/пояснительных аншлагов на границах десятков ООПТ, разработку моделей эксплуатации вторичных лесов (снижая тем самым эксплуатацию девственных лесов) и определение последствий различной деятельности человека.

• Заключено федерально-региональное Соглашение о партнерстве и сотрудничестве в области сохранения биоразнообразия и развития системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми. Различные ключевые стороны взяли на себя обязательства по сотрудничеству и взаимодействию в целях «совершенствования управления системой федеральных, региональных и местных ООПТ и сохранения биоразнообразия в Республике Коми как на ООПТ, так и за их пределами». Соглашение подписано 1 февраля 2014 г. между следующими организациями: Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзором) по Республике Коми, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, проектом ПРООН/ГЭФ по ООПТ РК, двумя основными федеральными ООПТ Республики Коми (Печоро-Илычским заповедником и национальным парком «Югыд ва»), Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН и Центром по ООПТ.

• Разработана система мониторинга для бореальных лесов на ООПТ Республики Коми с той целью, что эти системы будут действовать в рамках Центра по ООПТ.

• Правительством республики учреждено ГБУ РК «Центр по ООПТ» – организация, уполномоченная управлять региональными ООПТ на территории Коми (кроме лоббирования самой идеи создания Центра проект обеспечил существенную поддержку в подготовке уставных документов и должностных инструкций и в подборе сотрудников Центра), проект оборудовал и оснастил Центр, обучил штатных сотрудников (рис. 3).

• Представлены на рассмотрение предложения по изменению и дополнению законодательства Республики Коми с конкретной привязкой к ООПТ.

• Экспертом проекта А. Благовидовым разработаны планы управления для трёх республиканских ООПТ (заказники «Белоборский» и «Уньинский», природный памятник «Параскины озёра») и стратегический план для национального парка «Югыд ва».

• Подписан ряд соглашений между организациями частного и получастного секторов под эгидой государственно-частных партнёрств. Вместе с «партнёрствами» проект работал над повышением корпоративной социальной ответственности среди организаций частного сектора на территории Республики Коми, включая разработку пятилетнего плана действий по повышению социально-экологичес-кой ответственности среди этих организаций.

• По контракту с автономной некоммерческой организацией Научно-исследовательский проектный институт «Кадастр» обоснованы нормативы затрат государственного содержания бюджетных учреждений Печоро-Илычского государственного заповедника и национального парка «Югыд ва» в современных законодательных и административных условиях, как основы их устойчивого развития.

• Создано и поддержано некоммерческое партнёрство «Союз особо охраняемых природных территорий Республики Коми» – партнёрство между рядом организаций (Печоро-Илычским заповедником, национальным парком «Югыд ва», Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми и Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН).

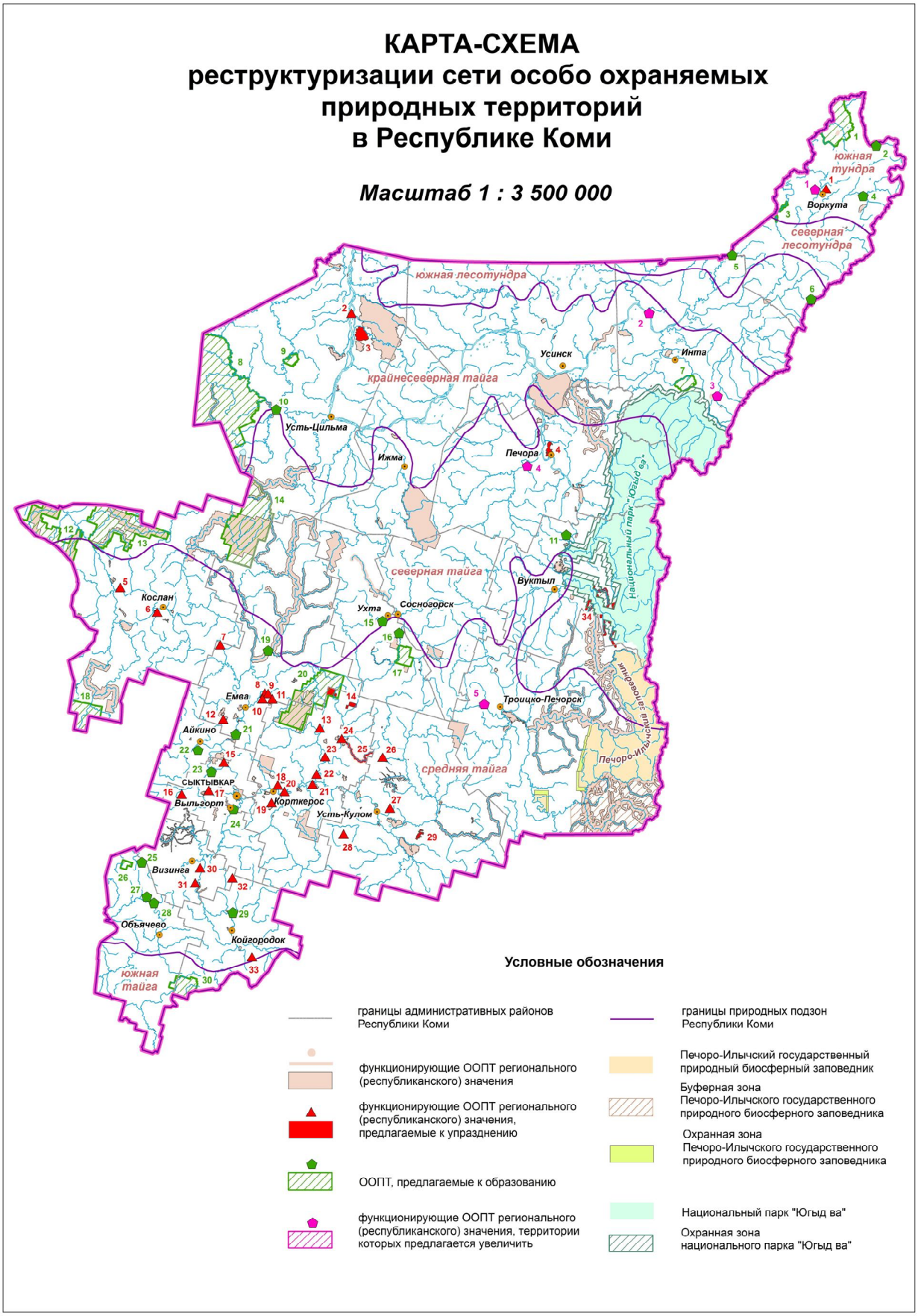


Рис. 2. Карта-схема реструктуризации сети особо охраняемых природных территорий в Республике Коми.

Территории, перспективные для включения в систему ООПТ

№ на карте	Наименование ООПТ	Категория/профиль ООПТ	№ на карте	Наименование ООПТ	Категория/профиль ООПТ
1	Силова-Яха	заказник/компл.	16	Риф Седью	памятник природы (геолог.)
2	Оченырд	заказник/компл.	17	Керановские болота	заказник/биолог.
3	Сейда	заказник/биолог.	18	Вашкинский	заказник/биолог.
4	Каньон р. Ния-ю	заказник/биолог.	19	Усть-Коин	памятник природы (геолог.)
5	Большая Роговая	заказник/компл.	20	Иоссер	заказник/компл.
6	Большая Лохорта	заказник/компл.	21	Природные минеральные источники с. Серёгово	памятник природы (геолог.)
7	Чернореченский	заказник/компл.	22	Евтинский	заказник/биолог.
8	Цильма	заказник/биолог.	23	Усть-Пожегский	заказник/гидрол.
9	Тобышский	заказник/компл.	24	Долина р. Сысола	заказник/биолог.
10	Цильменский	памятник природы (геолог.)	25	Атлас	заказник/гидрол.
11	Точильная гора	памятник природы (геол)	26	Порубский	заказник/биолог.
12	Карпогорский	заказник/компл.	27	Русашор	заказник/биолог.
13	Водораздел рек Пыссы и Содзим	заказник/компл.	28	Занульский	заказник/биолог.
14	Тиманский	заказник/биолог.	29	Ужгинский	заказник/биолог.
15	Обнажение Доманик	памятник природы (геолог.)	30	Койгородский	национальный парк

ООПТ, по которым предлагается изменение границ и площадей

№ на карте	Наименование ООПТ	Категория/профиль ООПТ
1	Воркутинский	пам.прир. (геол.)
2	Адак	заказник/компл.
3	Лемвинский	пам.прир. (ботан.)
4	Скалы Каменки	заказник/геолог.
5	Сойвинский	заказник/биолог.

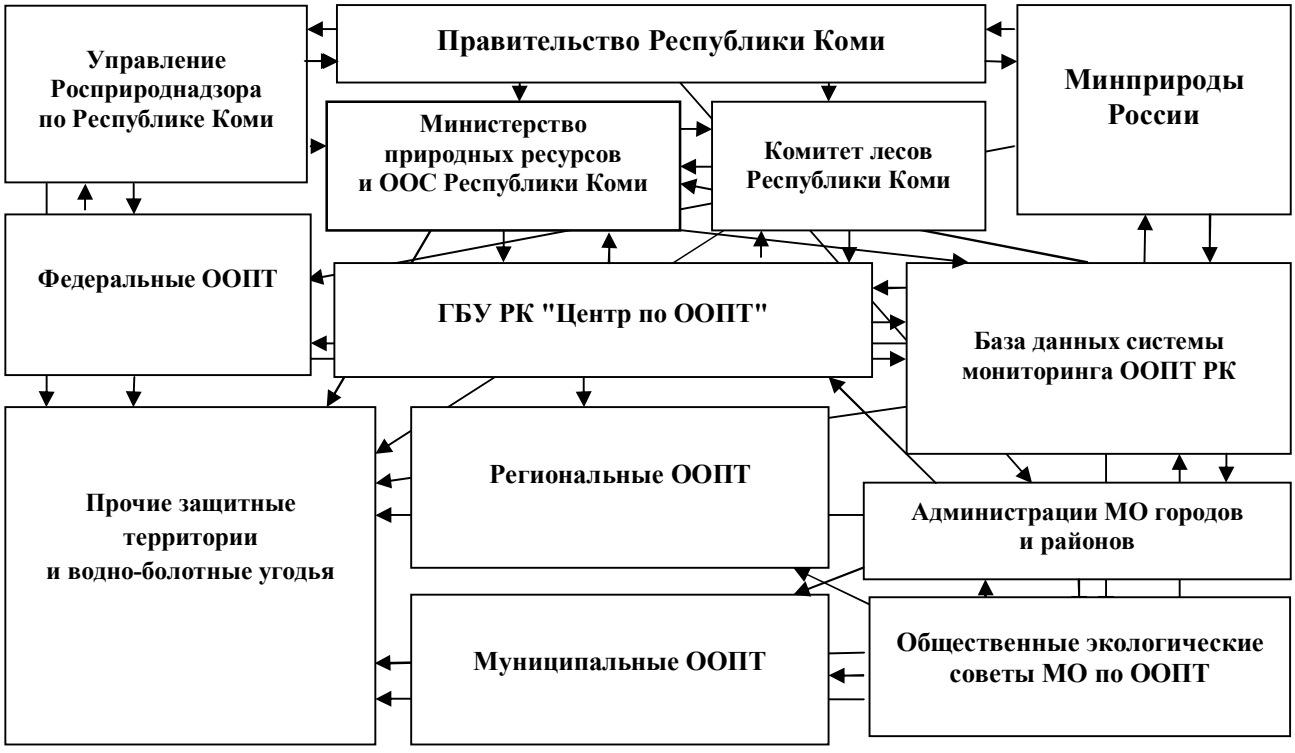


Рис. 3. Предложенная проектом ПРООН/ГЭФ схема управления системой ООПТ Республики Коми.

• Работа по повышению информированности различных целевых групп о проблемах окружающей среды, в том числе информированности об ООПТ. В этих целях использованы самые различные методы и материалы, которые включали (в числе прочего): публикации в печатных и электронных СМИ, телевизионные передачи, вебсайты (в том числе собственный вебсайт проекта: http://www.undp-komi.org), проспекты и информационные брошюры, летние лагеря, творческие соревнования среди детей, поддержка дней информированности в области экологических проблем, аншлаги (информационные щиты) на самих ООПТ, футболки и кепки с природоохранными надписями, выставки с крупномасштабными информационными щитами, кинофестивали, обучающие семинары, инициативы проекта по организации и работе общественных экологических советов в муниципалитетах республики, фотовыставки, конкурсы (соревнования) и т.д. [5, 6].

• Разработаны бизнес-планы для двух федеральных ООПТ – Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югыд ва», а также экспертами проекта четырех региональных заказников [7]. Это первый случай в практике бизнес-планирования для ООПТ в Российской Федерации, проект разработал методическое пособие по данному виду деятельности.

• Выполнена оценка биологического разнообразия и запасов углерода в экосистемах первичных лесов и болот на территории Печоро-Илычского заповедника, национального парка «Югыд ва», 11 комплексных и двух болотных заказников регионального значения (табл. 2). В растениях и почве лесов на площади в 2.7 млн. га сконцентрировано 242.8 млн. т углерода, которые необходимо сохранять, прежде всего, от пожаров для предотвращения выбросов парниковых газов в атмосферу [8–10]. Разработано руководство по организации противопожарных мероприятий для шести ООПТ республики [11].

Таблица 2

Запасы углерода в лесных экосистемах проектных охраняемых территорий

ООПТ	Общая площадь, га	Лесопокрытая, га	Запасы углерода, тыс. т
Национальный парк «Югыд ва»	1 894 133	982 283	139 707.2
Печоро-Илычский заповедник (Якшинское и Верхне-Печорское лесничество)	184 620	167 465	25 945.5
11 комплексных заказников	635 882	602 532	77 208.3
Итого:	2 714 635	1 752 280	242 861.5

• Специальным оборудованием для обнаружения и тушения пожаров, наземным и водным транспортом, средствами связи и оргтехникой обеспечены Печоро-Илычский заповедник, национальный парк «Югыд ва», Коми лесопожарный центр. Для Центра по ООПТ закуплены материально-технические средства для ведения мониторинга, поддержаны работы по очистке несанкционированных свалок и обустройству территорий восьми заказников. Выделены средства на обустройство мест отдыха для туристов, изготовление аншлагов, листовок в национальном парке «Югыд ва». Проведены выездные семинары по противопожарным мероприятиям для специалистов охраняемых территорий, школьников, созданы методические руководства по управлению лесными пожарами, противопожарному обустройству лесных заказников.

• Приобретено и установлено современное дорогостоящее оборудование для ведения климатического мониторинга, включая эмиссионные потоки, в лесных и болотных экосистемах охраняемых территорий (рис. 4). Данное оборудование позволяет в автоматическом режиме в течение года проводить сбор информации о микроклиматических факторах, потоках диоксида углерода и метана между атмосферой и экосистемой (рис. 5). Проблемы депонирования и потоков углерода в лесных и болотных экосистемах, создания углерододепонирующих лесов обсуждались на международных научных конференциях, организованных в Сыктывкаре при поддержке проекта.

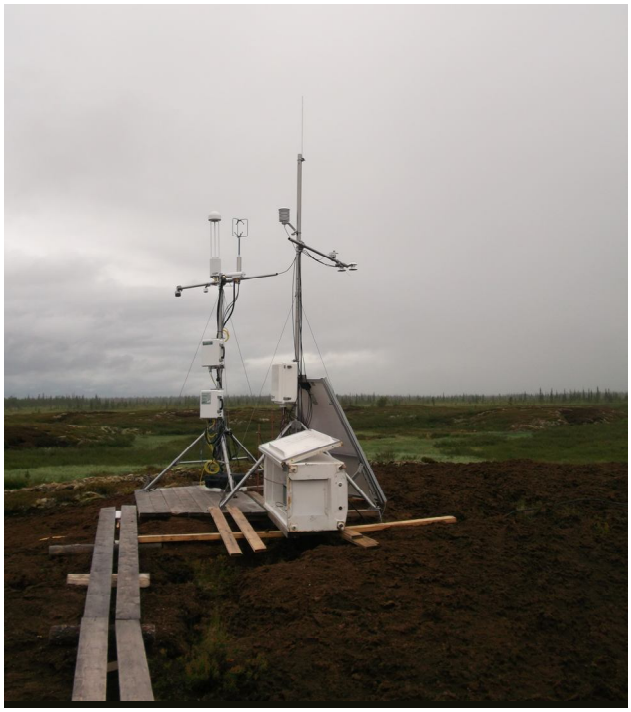


Рис. 4. Система оборудования для регистрации климатических данных и измерений эмиссионных потоков диоксида углерода и метана на болоте.

Таким образом, все четыре ожидаемых «Результата» проекта успешно выполнены. Первый результат – система ООПТ Республики Коми реконструирована для более эффективного сохранения глобально значимого биоразнообразия – был достигнут; прежде всего, реконструирование состо-

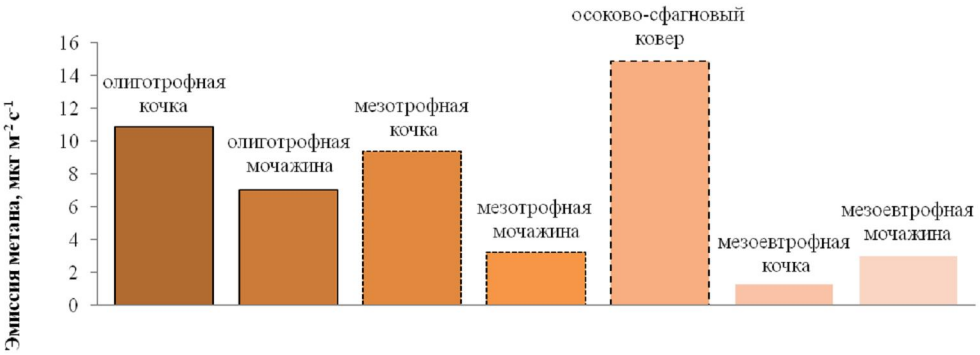


Рис. 5. Скорость эмиссии метана на разных участках верхового болота среднетаежной подзоны.

ит из: 1) анализа пробелов и 2) предложенной системы ООПТ РК, прописанной в стратегическом плане, который был утверждён, и выполнение которого является обязательным.

Второй результат – возросший институциональный потенциал для управления охраняемыми территориями в рамках системы ООПТ Республики Коми. Значимым итогом проекта является создание Центра по ООПТ. Имели место ознакомительные поездки участников проекта в другие регионы, проведены обучающие семинары для сотрудников ООПТ, внесены поправки в Положение о национальном парке «Югыд ва», разработаны планы управления для определенного числа республиканских ООПТ и т.д. Кроме того, увеличилось финансирование самих ООПТ как в плане государственного финансирования, так и посредством «государственно-частных партнёрств». И, наконец, создано некоммерческое партнерство «Союз ООПТ Республики Коми».

Третий результат – применение принципов бизнес-планирования приводит к диверсифицированным доходным потокам для системы ООПТ Республики Коми – был также, в широком смысле, достигнут. Проект разработал бизнес-планы для Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югыд ва» – первые бизнес-планы для ООПТ в Российской Федерации. Кроме того, бизнес-планы частично были реализованы, в частности, проект помог с созданием инфраструктуры туризма и объектов для привлечения туристов в национальном парке «Югыд ва». Эта работа не ограничилась основными федеральными ООПТ, были включены также несколько меньших по размеру управляемых республикой резерватов. Результатом были: 1) более диверсифицированные доходные потоки и 2) более высокие доходы.

Четвертый результат – система ООПТ в Республике Коми усовершенствована для сохранения глобально значимого биоразнообразия и управления углеродными пулами – полностью выполнен. Собрана информация о запасах углерода и разработаны адаптационные меры для 15 ООПТ Республики Коми. Благодаря совершенствованию материально-технической базы, федеральные и региональные охраняемые территории получили возможность вести более эффективно борьбу с лесными пожарами, планомерно проводить противопожарную пропаганду с местным населением. Созданная система мониторинга экологических и климатических изменений в лесных и болотных экосистемах является уникальной для региона и позволит оценивать объемы выбросов парниковых газов в многолетней динамике.

Арктические и субарктические территории

Особое внимание и актуальность приобретает деятельность проекта ПРООН/ГЭФ ООПТ Республики Коми и его результаты в высоких широтах, прежде всего в арктической зоне. В последние годы Республика Коми, как и вся Россия, испытывала серьезные экономические трудности, связанные с переходом от централизованной системы к рыночной экономике. При этом, благодаря своим богатейшим природным возобновимым и невозобновимым ресурсам и географическому положению на Севере России, регион находится в совершенно особых условиях. Стратегическую важность для России представляет добыча нефти и газа, которая, как ожидается, в будущем существенно расширится. В то же время некоторые секторы угольной промышленности в настоящее время пришли в упадок из-за низкого качества угля и высоких транспортных расходов. Все это влечет за собой серьезный риск загрязнения окружающей среды. Значительным потенциалом обладает лесная промышленность, однако современная практика лесопользования все еще не дает гарантий сохранения высокого биоразнообразия. На фоне экономических трудностей имеет место чрезмерная эксплуатация ресурсов животных и рыб.

Предполагается, что глобальное потепление будет особо выраженным в высоких широтах. Изменения климата могут значительно повлиять на окружающую среду и общество в регионе. Более долгие и теплые вегетационные периоды способны повысить продуктивность лесов и рост зерновых и овощей, однако при этом могут участиться случаи лесных пожаров и возрасти количество вредителей. Тундра и лесотундра в северной части региона используются для оленеводства. Сокращение территории тундры может уменьшить количество летних пастбищ, а это, в свою очередь, повлияет на

жизнь оленеводов. Более высокие температуры могут вызвать таяние вечной мерзлоты и нанести ущерб жилищным комплексам, железным дорогам и нефтепроводам. Период эксплуатации зимников, особенно пересекающих реки и озера, может сократиться, и их состояние окажется менее предсказуемым. Условия транспортировки по рекам могут улучшиться в связи с длительным периодом открытой воды, особенно если ее уровень останется достаточно высоким.

В этих условиях чрезвычайно важным представляется дальнейшее развитие системы особо охраняемых природных территорий в зоне Арктики и Субарктики. Прежде всего в рамках контракта проекта ПРООН/ГЭФ в Республике Коми и Института биологии Коми НЦ УрО РАН проведена инвентаризация биологического разнообразия целого ряда ООПТ, расположенных на севере Республики Коми:

- комплексные заказники «Пижемский» и «Понъю-Заостренная»;
- луговой заказник «Новоборский»;
- лесные заказники «Сула-Харьягинский» и «Палагинский»;
- памятники природы «Кедр на острове Медвежий», «Хайминский» и «Лемвинский»;
- флористические заказники «Верхнецилемский», «Номбургский» и «Мыльский»;
- болотные заказники «Океан», «Ларьковский», «Хопковский и Клетчатый», «Чукчинский» и «Большой».

Эти исследования охватывали наземные и водные экосистемы и включали точное определение границ резерватов и выявление видового состава основных таксономических групп флоры мохообразных, лишайников и высших сосудистых растений и фауны водных, почвенных и наземных беспозвоночных, рыб, наземных позвоночных, птиц и млекопитающих. Особое внимание было уделено выявлению и картированию местообитаний редких и охраняемых видов.

В отношении каждой конкретной ООПТ дана оценка степени антропогенной нарушенности особо охраняемых природных территорий, а также дифференциация, наземная привязка и картирование участков ООПТ в соответствии со следующими категориями: близкие к естественным, малонарушенные, антропогенно нарушенные, утратившие ценность в результате деятельности человека и исходно не обладающие ценностью.

Кроме того, в ходе инвентаризации ООПТ велось определение степени репрезентативности экосистем, местообитаний и типов растительности, базирующееся на выявлении доли их охвата в отдельных особо охраняемых территориях республики и системе ООПТ РК и картирования. При этом особое внимание уделялось выявлению ключевых элементов биоразнообразия для защиты и определения объектов сохранения; картографированию и определению статуса ключевых элементов биоразнообразия; оценке статуса существующих охраняемых территорий и составлению карт, а также определению и установлению приоритетов среди пробелов в экологической репрезентативности.

В результате проведенного группой специалистов под руководством С.В. Дегтевой [2] ГЭП-анализа (анализа «пробелов») системы ООПТ Республики Коми и, в частности, ее арктической и субарктической зон установлено, что в системе объектов природно-заповедного фонда не в полной мере представлено разнообразие ландшафтов, характерное для территории Республики Коми. Семь из 25 типов ландшафтов (22% от общего числа) на ООПТ не встречаются. В подзонах южных гипоарктических тундр, северной и южной лесотундры в настоящее время охраняются в статусе ООПТ только крупнобугристые и, в меньшей степени, плоскобугристые болота. Типичные тундровые и лесотундровые ландшафты на объектах природно-заповедного фонда не представлены. Не в полной мере сохраняется также разнообразие ландшафтов подзоны крайнесеверной тайги с крупными урочищами лесотундры. Большая часть площадей созданных здесь ООПТ занята азональными болотными ландшафтами, в то время как наиболее широко распространенные в данной подзоне ландшафты моренных равнин слабо представлены в системе ООПТ.

Важнейшее значение в ходе проектных исследований 2009–2012 гг. уделялось поисковым работам Института биологии Коми НЦ УрО РАН по выявлению перспективных для включения в систему ООПТ Республики Коми объектов и природных комплексов, в первую очередь зоны горной и типичной тундры, в 2012–2013 гг. – территории республики, включающие экосистемы, местообитания и типы растительности, признанные недостаточно репрезентативными в ходе работ по инвентаризации биоразнообразия ООПТ [3, 4].

На основании результатов этих работ экспертами проекта ПРООН/ГЭФ ООПТ Республики Коми С.В. Дегтевой, Е.Ю. Изъюровым и Л.Я. Огродовой был предложен проект реструктуризации системы ООПТ Республики Коми, вобравший в себя перечень предлагаемых к упразднению ООПТ регионального значения, перечень территорий, перспективных для придания им статуса особо охраняемых природных территорий и предложения об изменении границ уже существующих ООПТ путем включения в состав их территорий объектов, имеющих природоохранное, историческое, культурное и прочее значение.

Вошедшие в проект реструктуризации системы ООПТ Республики Коми предложения по созданию новых особо охраняемых природных территорий для сохранения природных комплексов и объектов касались зоны тундры (обоснование создания комплексных заказников регионального значения «Силова-Яха» и «Большая Роговая», а также биологического заказника «Сейда»), районов Полярного Урала (Биологический заказник регионального значения «Каньон реки Ния-ю» и комплексные заказники регионального значения «Оченырд» и «Большая Лохорта») и Приполярного Урала (комплексный заказник регионального значения «Чернореченский»).

Все эти предложения вошли в рассчитанный на период 2015–2030 гг. Стратегический план развития системы ООПТ Республики Коми, принятый Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми. В этот же документ вошли и другие касающиеся арктических ООПТ предложения, выдвинутые в рамках проекта ПРООН/ГЭФ специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН:

- увеличение площади памятника природы «Воркутинский» на 3.5 га за счет включения в состав его территории мест выхода коренных пермских пород;
- увеличение площади комплексного заказника «Адак» на 100 га за счет включения в состав его территории скальных выходов по берегам рек Малый Адак и Большой Адак, являющихся местами произрастания реликтовых комплексов и гнездования хищных, водоплавающих и околоводных птиц;
- увеличение площади памятника природы «Лемвинский» на 39 га за счет включения в состав его территории мест произрастания редких видов растений.

Заключение

Выполнение проектом его задач и достигнутые результаты внесли большой вклад в борьбу с угрозами для ООПТ и их коренными причинами для сохранения глобально значимого биоразнообразия в экорегионе, устранение барьеров на пути к созданию эффективной и устойчивой системы ООПТ в Республике Коми.

С точки зрения эффективности проектом проведено большое число мероприятий при относительно небольшом бюджете. Как в большинстве проектов ПРООН/ГЭФ, были специально разработаны процедуры закупок на конкурсной основе в целях обеспечения оптимального соотношения цены и качества. При этом команда проекта находила более эффективные способы управления контрактами, связывая в единый процесс отдельные виды работ с закупками требуемого оборудования, транспортных средств и снаряжения.

В 2014 г. проект успешно прошел финальную оценку; в заключительном документе отмечено, что проектом выполнена общая задача по созданию системы ООПТ Республики Коми. По мнению независимого оценщика Стюарта Вильямса (Великобритания), с точки зрения реализации, проект был почти безупречным, выполнен огромный объем работы, фактические расходы по бюджету оказались чрезвычайно экономичными, команда работала эффективно и с большим энтузиазмом, продемонстрированы прекрасные примеры адаптивного управления. И хотя пролонгированный эффект проекта еще будет возрастать, и нам предстоит его увидеть в ближайшем будущем, ключевым результатом всех выполненных работ является внедрение основ (принципов) функциональной и эффективно управляемой системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми.

Заключительным выводом финальной оценки является то, что «… это был весьма удовлетворительный проект, и если бы все проекты ГЭФ осуществлялись с такой же степенью эффективности, то глобальная окружающая среда была бы в лучшем состоянии, нежели сейчас».

Литература

1. *Алексеева Р.Н., Безносиков П.А., Валуйских О.Е. и др.* Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Под ред. С.В. Дегтевой и В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2014. 428 с.
2. *Дёгтева С.В., Изъюров Е.Ю., Пыстина Т.П. и др.* Особо охраняемые природные территории Республики Коми: итоги анализа пробелов и перспективы развития / Под ред. В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2011. 256 с.
3. *Груздев Б.И., Дёгтева С.В., Железнова Г.В. и др.* Биологическое разнообразие Республики Коми / Под ред. В.И. Пономарева и А.Г. Таринова. Сыктывкар, 2012. 264 с.
4. *Бобрецов А.В., Дёгтева С.В., Железнова Г.В. и др.* Биологическое разнообразие уральского Припечорья / Под ред. В.И. Пономарева и Т.Н. Пыстиной. Сыктывкар, 2009. 264 с.
5. *Девственные леса* Республики Коми. Методическое пособие / Составители – Л.В. Чалышева, Н.Г.Стрелова. Сыктывкар, 2012. 28 с.
6. *Лосеферма на Печоре*. История первой в мире фермы по одомашниванию лося / Под ред. А.Г. Куприянова; Составитель – И. Сивоха. Сыктывкар, 2011. 220 с.
7. *Бизнес-планирование* особо охраняемых природных территорий: Методическое руководство / Под ред. В.И. Пономарева; Составитель – А.В. Мельничук. Сыктывкар, 2014. 172 с.
8. *Бобкова К.С., Гончарова Н.Н., Загирова С.В. и др.* Углерод в лесных и болотных экосистемах особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Под ред. К.С. Бобковой и С.В. Загировой. Сыктывкар, 2014. 202 с.
9. *Кириллова И.А.* Орхидные Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал). Сыктывкар, 2010. 144 с.
10. *Забоева И.В., Лаптева Е.М., Жангуров Е.В. и др.* Почвы и почвенный покров Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал) / Под ред. С.В. Дёгтевой и Е.М. Лаптевой. Сыктывкар, 2013. 265 с.
11. *Визниченко И.А.* Руководство по организации противопожарных мероприятий на охраняемых природных территориях республиканского значения в Республике Коми. Ярославль: Канцлер, 2013. 90 с.

References

1. *Biznes-planirovanie* osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii: Metodicheskoe rukovodstvo [Business planning of protected natural territories: Methodical manual/ Ed. V.I.Ponomarev. Compiled by A.V.Mel'nichuk. Syktyvkar, 2014. 172 p.

2. *Biologicheskoe raznoobrazie* Respubliki Komi [Biological diversity of the Komi Republic]/ Eds. V.I.Ponomarev, A.G.Tatarinov/ B.I.Gruzdev, S.V.Degteva, G.V.Zheleznova et al. Syktyvkar, 2012. 264 p.
3. *Biologicheskoe raznoobrazie* ural'skogo Pripechor'ya [Biological diversity of the Pechora Pre-Urals] / Eds. V.I.Ponomarev, T.N.Pystina/ A.V.Bobretsov, S.V.Degteva, G.V.Zheleznova et al. Syktyvkar, 2009. 264 p.
4. *Viznichenko I.A.* Rukovodstvo po organizatsii protivopozharnykh meropriyatii na okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh respublikanskogo znacheniya v Respublike Komi [Guidelines for organization of fire-prevention activities in regional protected territories of the Republic of Komi]. Yaroslavl: Kantsler, 2013. 90 p.
5. *Devstvennye lesa* Respubliki Komi. Metodicheskoe posobie [Virgin forests of the Komi Republic. User's guide]/ Compiled by L.V.Chalysheva, N.G.Strelova. Syktyvkar, 2012. 28 p.
6. *Kadastr osobo okhranyaemykh* prirodnykh territorii Respubliki Komi [Cadastre of protected natural territories of the Republic of Komi] / Eds. S.V.Degteva, V.I.Ponomarev/ R.N.Alekseeva, P.A.Beznosikov, O.E.Valuiskikh et al. Syktyvkar, 2014. 428 p.
7. *Kirillova I.A.* Orkhidnye Pechoro-Ilychskogo zapovednika (Severnyi Ural) [Orchids of the Pechora-Ilych reserve (Northern Urals)]. Syktyvkar, 2010. 144 p.
8. *Loseferma na Pechore*. Istoriya pervoi v mire fermy po odomashnivaniyu losya [Moose-farm on the Pechora. History of the first-ever farm on domestication of moose]/ Ed. A.G.Kupriyanov; Compiled by I.Sivokha. Syktyvkar, 2011. 220 p.
9. *Osobo okhranyaemye* prirodnye territorii Respubliki Komi: itogi analiza probelov i perspektivy razvitiya [Protected natural territories of the Republic of Komi: results of the analysis of gaps and development prospects]/ Ed. V.I.Ponomarev/ S.V.Degteva, E.Yu.Izyurov, T.P.Pystina et al. Syktyvkar, 2011. 256 p.
10. *Pochvy i pochvennyi pokrov* Pechoro-Ilychskogo zapovednika (Severnyi Ural) [Soils and soil cover of the Pechora-Ilych reserve (Northern Urals)]/ Eds. S.V.Degteva, E.M.Lapteva/ I.V.Zaboeva, E.M.Lapteva, E.V.Zhangurov et al. Syktyvkar, 2013. 265 p.
11. *Uglerod v lesnykh* i bolotnykh ekosistemakh osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii Respubliki Komi [Carbon in forest and marsh ecosystems of protected natural territories of the Republic of Komi]/ Eds. K.S.Bobkova, S.V.Zagirova/ K.S.Bobkova, N.N.Goncharova, S.V.Zagirova et al. Syktyvkar, 2014. 202 p.

УДК: 631. 461: 574. 2

ЛАНДШАФТНО-БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АККУМУЛЯЦИИ И МИГРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ АРКТИКИ И СУБАРКТИКИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА

Е.М. ЛАПТЕВА, Д.А. КАВЕРИН, А.В. ПАСТУХОВ, Е.В. ШАМРИКОВА, Ю.В. ХОЛОПОВ

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

Проведена оценка фонового содержания тяжелых металлов и мышьяка в почвах северных (гипоарктических) тундр европейского Северо-Востока. Установлены пределы варьирования их валового содержания и профильного распределения. Показано, что валовое содержание большинства тяжелых металлов в почвах северных тундр не превышает регламентированные значения ОДК(ПДК) и соответствует низкому и среднему региональному уровню их содержания. Установлен повышенный и высокий региональный фон для некоторых типов почв по содержанию кадмия, мышьяка и цинка. Выявлены различия в содержании тяжелых металлов и мышьяка в почвах южных кустарниковых и северных (гипоарктических) тундр. Полученные данные могут быть использованы при проведении экологического мониторинга в районах разработки и добычи углеводородного сырья и оценке антропогенного воздействия на компоненты природной среды Большеземельской тундры.

Ключевые слова: **Арктика, Субарктика, Большеземельская тундра, тяжелые металлы и металлоиды, тундровые почвы**

E.M. LAPTEVA, D.A. KAVERIN, A.V. PASTUKHOV, E.V. SHAMRIKOVA, YU.V. KHOLOPOV. **LANDSCAPE-BIOGEOGRAPHICAL ASPECTS OF HEAVY METALS ACCUMULATION AND MIGRATION IN ARCTIC AND SUBARCTIC SOILS OF THE EUROPEAN NORTHEAST**

The implementation of the tasks of social and economic development of the Arctic zone of Russia provides for intensification of extraction of fuel and energy resources, their complex processing and creation of appropriate infrastructure. In these conditions, there is increased attention to the assessment of the current state of natural ecosystems of the Arctic and sub-Arctic sectors of the European northeast, including the Bolshezemelskaya tundra. The soil cover of the Bolshezemelskaya tundra is largely understudied as the area is of difficult access. Soils of the south-eastern part (within Vorkuta industrial hub), the northwestern part (the Pechora and Ortina rivers basins) and the southern part (the Kolva river basin) of the Bolshezemelskaya tundra are the most thoroughly studied. Northern regions of the Bolshezemelskaya tundra confined to the northern (typical) tundra, are characterized by sporadic descriptions of soils and are practically non-studied concerning distribution of heavy metals.
The data characterizing soils of the northern part of the Bolshezemelskaya tundra are presented. The studies were carried out on the territory of the Nenets Autonomous Area and the basins of Chernaya and Khudaya (the Barents Sea basin) which geo-cryological conditions are determined by continuous distribution of permafrost. Here on watersheds and pre-river landscapes soils of the semihydromorphic and cryo-hydromorphic type dominate. Systematic list of soils on the territory under consideration includes 15 types and 25 subtypes. The assessment of background concentrations of heavy metals (Cu, Pb, Cd, Zn, Ni, Co, V, Mn, Cr, Fe, Sr, Ba, Mo) and metalloids (As) for the most distributed podburs, gleyzems, peat-gleyzems, peat soils of wetland complexes and alluvial soils of valley landscapes of the rivers was carried out. The limits of their variation and profile distribution are set. It is shown that the content of principal pollutants (Hg, Pb, Cu, Ni and Zn) in soils of background landscapes of the Bolshezemelskaya tundra is much less than the standards of the Russian Federation on their approximate permissible concentrations (APC). Noted in some cases exceeding of permissible concentrations of As, Co, Mn and Cd is caused by the specific composition of the soil-forming rocks and specificity of conditions of accumulation and migration of elements in permafrost landscapes. In general, most metals are characterized by low and average regional level of their content in the soils of the northern part of the Bolshezemelskaya tundra. For cadmium and arsenic the increased and high regional level of their content in soils is identified.

The specific feature of the northern tundras of the Bolshezemelskaya tundra is extremely low content of molybdenum in soils - in most of the investigated soils its content was at the level less than the lower estimation level. The differences in the content of heavy metals (Zn, Pb, Ni, Cu, Cd, Hg) and arsenic (As) in organogenic horizons of soils of the southern shrub and northern hypo-Arctic tundra are revealed. It is shown that in the direction to the northern tundra in soils occupying in watersheds automorphic (podburs, gleyzems) and semi-hydromorphic (peat-gleyzems) position of the relief, the content of As, Zn, Ni, Pb, Cu increases. In peat soils of wetland systems, occupying low relief (depressions) and in the alluvial soils of river valleys the declining tendency is noted, with the exception of zinc which content in floodplain soils of the northern tundra is higher than in similar soils of the southern tundra. For cadmium practically a 2-3 fold increase of its content in all the soil types of the northern tundra compared to the southern one is revealed.
The data obtained can be used for ecological monitoring in the areas of development and production of hydrocarbons and the assessment of anthropogenic impact on the natural environment of the Bolshezemelskaya tundra.

Keywords: **Arctic, Sub-Arctic, Bolshezemelskaya tundra, heavy metals and metalloids, tundra soils**

В настоящее время особое внимание многих исследователей обращено на арктические и субарктические регионы европейского Северо-Востока. Это обусловлено необходимостью реализации задач социально-экономического развития Арктической зоны России, предусматривающих интенсификацию добычи топливно-энергетических ресурсов, их комплексной переработки и создание сопутствующей инфраструктуры [1]. В пределах европейского Севера значимый интерес представляет территория Большеземельской тундры (БЗТ), где сосредоточено значительное количество месторождений углеводородного сырья, пик добычи которого прогнозируется в ближайшее десятилетие [2]. Техногенное влияние на экосистемы БЗТ, связанное с добычей нефти и газа, имеет линейно-очаговый характер и затрагивает в основном территории прокладки линейных сооружений (трубопроводов) и площадных объектов (кусты скважин, вахтовые поселки, карьеры и т.п.) [3]. Разведка и освоение месторождений углеводородного сырья вызывают резкое возрастание техногенной нагрузки на природную среду не только прилегающих к указанным объектам территорий, но и акватории Баренцева моря. Последнее определяется преимущественной разгрузкой подземных вод материковой части Арктической зоны в направлении Северного Ледовитого океана и выносом загрязняющих веществ с поверхностным стоком в бассейны арктических морей [1]. Неблагоприятные биоклиматические условия БЗТ и низкая устойчивость природной среды Севера к антропогенному воздействию [4] обусловливают медленное самоочищение компонентов окружающей среды от загрязняющих веществ и самовосстановление нарушенных в результате промышленного освоения тундровых экосистем в течение длительного периода времени [5].

Наряду с органическими поллютантами (нефтеуглеводороды, полициклические ароматические углеводороды, хлорорганические соединения, фенолы), существенная роль в загрязнении наземных и водных экосистем БЗТ при аварийных разливах нефти принадлежит тяжелым металлам и металлоидам (ТМиМ). Они входят в состав смолисто-асфальтеновых веществ и включают как нетоксичные (Si, Fe, Al, Mn, Ca, Mg, P), так и характеризующиеся высокой токсичностью по отношению к живым организмам элементы (V, Ni, Co, Pb, Cu, U, As, Hg, Mo и др.) [6]. Природные углеводороды месторождений БЗТ отличаются высоким содержанием ванадия, никеля, железа [6, 7], которые при аварийных разливах нефти, наряду с другими элементами, могут оказать значимое влияние на живую составляющую почв, растительный покров, а также миграционные потоки тяжелых металлов и металлоидов в ландшафтах БЗТ. Исходя из вышесказанного, при разработке технико-экономических обоснований освоения лицензионных участков, проведении инженерно-экологических изысканий на территории месторождений и производственного экологического мониторинга на территории добычи и транспортировки углеводородного сырья особое внимание уделяется оценке содержания тяжелых металлов и металлоидов в основных компонентах природных и антропогенно нарушенных экосистем – почвах, растительности, поверхностных водах, донных отложениях и т.д.

В связи с труднодоступностью многих районов БЗТ ее почвенный покров исследован фрагментарно. Наиболее детально изучены почвы юго-востока БЗТ в пределах Воркутинского промышленного узла [8–12], северо-запада БЗТ в пределах дельты р. Печора и бассейна р. Ортина [13, 14], южной части БЗТ в бассейне р. Колва [15]. В последние годы в рамках работ по оценке экологического состояния почв на территориях разрабатываемых месторождений углеводородного сырья в Арктическом и Субарктическом секторах определены особенности содержания наиболее приоритетных тяжелых металлов (ТМ) в почвах северо-западной [14, 16] и юго-восточной [17–20] частей БЗТ. Северные регионы БЗТ, приуроченные к северным

(типичным) тундрам, охарактеризованы единичными описаниями почв [21–23] и практически не исследованы в отношении распределения в них тяжелых металлов.

Цель данной работы заключалась в оценке фонового содержания тяжелых металлов и металлоидов в почвах северной части Большеземельской тундры.

Объекты и методы

Исследования проводили на территории Большеземельской тундры, в бассейнах рек Черная и Худая (бассейн Баренцева моря). Данная территория расположена на севере центральной части Ненецкого автономного округа (НАО), приурочена к подзоне северных тундр [24]. Согласно климатическому районированию НАО, она входит в состав Субарктического восточного климатического района. Для рассматриваемого региона характерен суровый континентальный климат, отличающийся частой сменой воздушных масс при прохождении циклонов со стороны Атлантики и частыми вторжениями арктического воздуха с Северного Ледовитого океана. Близость моря, наличие многочисленных рек и озёр, значительная заболоченность территории, низкие температуры воздуха и слабая испаряемость способствуют большой влажности климата. Среднегодовая температура по данным метеостанций Нарьян-Мар и Варандей -3.3…-5.6 °С, средняя температура января -16,9…-17.8 °С, июля +12.7… +8,8 °С. Годовая сумма осадков 403…430 мм. Основная их часть (65…70%) приходится на теплый период года. Число дней со снежным покровом 170 – 200. Максимальной высоты (57…80 см) снежный покров достигает во второй – третьей декадах марта.

Район исследования относится к зоне распространения сплошной многолетней мерзлоты, мощность многолетнемерзлых пород 300–500 м, температура -3…-5 °С, общая площадь таликов не превышает 10%. Глубина сезонно-талого слоя (СТС) варьирует в пределах от 30 до 200 см. Средняя температура СТС составляет -3.5…-4.0 °С [25]. Согласно геокриологическим прогнозам [26], на территории исследований к 2020 г. ожидается повышение среднегодовых температур на подошве сезонных колебаний до -2…-3 °С.

В геоморфологическом отношении район исследований представляет собой низменную аккумулятивную равнину с абсолютными высотами от 0 до 50 (морские террасы) и от 50 до 180 м над ур. м. (возвышенные холмистые ледниково-морские и ледниковые равнины). Согласно почвенно-экологическому районированию Восточно-Европейской равнины [27], данная территория относится к Полярному географическому поясу, Европейской полярной почвенно-биоклиматической области, зоне тундровых субарктических почв. Почвообразующими породами служат преимущественно четвертичные отложения. На севере и северо-востоке преобладают торфяные поверхностные отложения, на которых широко развиты плоскобугристые и полигональные болотные комплексы. На водоразделах широко распространены пылеватосуглинистые отложения морского и ледникового генезиса. Наиболее высокие позиции в рельефе – сопки, возвышенные части мусюров – обычно сложены песками. Почвообразование в долинах рек идет на аллювиальных песках и супесях. В районе исследований широко распространены также озерно-аллювиальные и озерно-болотные отложения [24].

При проведении полевых исследований почвенные разрезы закладывали в различных ландшафтных условиях с охватом максимального разнообразия типов и подтипов почв. Отбор проб проводили в соответствии с генетическими горизонтами почв. Физико-химические исследования выполняли в аккредитованной экоаналитической лаборатории Института биологии Коми НЦ УрО РАН (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.511257 от 26.02.2014 г.). Гранулометрический состав определяли по Качинскому с диспергацией и кипячением в присутствии NaOH [28], pH водной и солевой суспензий – потенциометрически со стеклянным электродом [29]. Содержание кислоторастворимых форм тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd, Zn, Ni, Co, V, Mn, Cr, Fe, Sr, Ba, Mo) и мышьяка (As) выполняли атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме [30], ртути – методом атомной абсорбции на ртутном спектрометре HF-915+ без предварительного разложения образца [31].

Для удобства сопоставления полученных результатов с ранее опубликованными данными [19], диагностику почв проводили с учетом двух классификаций – современной классификации почв России [32, 33] и классификации почв, используемой в легенде к листу Государственной почвенной карты Q-41 «Воркута» [34]. При характеристике регионального фона оценивали содержание ТМиМ в верхних (органогенных) горизонтах почв в соответствии с градацией, предложенной А.И. Обуховым и Л.Л. Ефремовой [35].

Результаты исследований

Как показали проведенные нами исследования, почвенный покров северной части БЗТ (в бассейнах рек Черная и Худая) характеризуется широким распространением почв полугидроморфного и криогидроморфного ряда, доминирующих как на водоразделах, так и в приречных ландшафтах. Систематический список почв, выделенных на рассматриваемой территории, включает 15 типов и 25 подтипов (см. табл. 1).

В северной и северо-восточной частях исследуемой территории распространены комплексы почв полигональных болот с сухоторфяными мерзлотными почвами торфяных бугров (TJ-TT)[1] и торфяными олиготрофными почвами мочажин (TO-TT). Они приурочены к плоским водоразделам, депрессиям, отмечены на низких морских террасах. Торфяники севера Большеземельской тундры пред-

[1] В скобках приведена формула морфологического строения профиля почвы.

Таблица 1

Систематический список почв и почвенных комплексов, распространенных на территории северной части Большеземельской тундры

Классификация и диагностика почв России, 2004/2008			Классификация, используемая в почвенных картах
Отдел	Тип почвы	Подтип почвы	
Ствол постлитогенного почвообразования			Не выделялись; описывались в литературе как скрытоподзолистые, подбуры тундровые и таежные, таежно-мерзлотные поверхностно-ожелезненные почвы
Альфегумусовые почвы	Подбуры	иллювиально-гумусовые	
		типичные	
		перегнойные	
		криотурбированные	
	Торфяно-подбуры	криотурбированные глееватые	
Криометаморфические почвы	Органо-криометаморфические	глееватые	
Глеевые почвы	Глеезёмы	мерзлотные	Тундровые поверхностно-глеевые
		потечно-гумусовые	Тундровые поверхностно-глеевые потечно-гумусовые
		перегнойные	Тундровые поверхностно-глеевые
		криогенно-ожелезненные	Тундровые поверхностно-глеевые
	Глееземы криометаморфические	криогенно-ожелезненные	Тундровые поверхностно-глеевые
	Темногумусово-глеевые	криометаморфизованные	Дерново-глеевые
	Торфяно-глееземы	криогенно-ожелезненные	Торфяно- и торфянисто-глеевые (мерзлотные)
		перегнойно-торфяные	Торфяно- и торфянисто-глеевые
		криометаморфические	Торфяно- и торфянисто-глеевые
		потечно-гумусовые	Торфяно- и торфянисто-глеевые (потечно-гумусовые)
Ствол органогенного почвообразования			
Торфяные почвы	Сухоторфяные	мерзлотные	Болотные верховые торфяные мочажин и тундровые остаточно-торфяные почвы бугров
	Торфяные олиготрофные	не выделены	
	Торфяные эутрофные	не выделены	Болотные низинные торфяные
Ствол синлитогенного почвообразования			
Аллювиальные почвы	Аллювиальные гумусовые	типичные	Аллювиальные дерновые
		криотурбированные	
	Аллювиальные гумусовые глеевые	не выделены	Аллювиальные дерновые глеевые
	Аллювиальные торфяно-глеевые	не выделены	Аллювиальные болотные
	Аллювиальные маршевые (засоленные)	не выделены	Маршевые почвы
Ствол первичного почвообразования			
Слаборазвитые почвы	Слоисто-аллювиальные гумусовые	не выделены	Аллювиальные дерновые примитивные слоистые

ставляют собой переходный вариант от полигональных болот к плоскобугристым.

Основные площади слабодренированных водоразделов с суглинистыми почвообразующими породами занимают глееземы (O-G-CG) и торфяно-глееземы (T-G-CG). Они формируются в условиях холодного гумидного климата при длительном насыщении почвы водой. Этому способствует присутствие льдистой мерзлоты в пределах верхнего метра профиля, которая служит водоупором. В структуре почвенного покрова водоразделов и приречных террас наиболее представлены такие подтипы глееземов, как мерзлотные, потечно-гумусовые, перегнойные, криогенно-ожелезненные и криометаморфические. Они образуют сочетания с торфяно-глееземами, которые диагностируются по наличию торфяного горизонта мощностью 10–40 см, подстилаемого глеевым горизонтом.

К возвышенным, хорошо дренированным массивам и сопкам, сложенным песками, приурочены подбуры (O-BHF-C). Они встречаются локально на рассматриваемой территории и представлены ти-

пичными, иллювиально-гумусовыми и перегнойными подтипами. Отличительной особенностью торфяно-подбуров (T-BHF-C) является наличие оторфованного органогенного горизонта мощностью до 10–30 см. На территории исследованного участка северных тундр в основном встречаются торфяно-подбуры криотурбированные глееватые.

Ограничено в пределах рассматриваемой территории распространение и органо-криометаморфических почв (O-CRM-C), которые в основном приурочены к пятнистым кустарничково-моховым тундрам, занимающим дренированные участки приречных террас с пылеватосуглинистыми почвообразующими породами. На склонах приречных и озерных террас под луговой растительностью и кустарниковыми сообществами травяной группы ассоциаций в условиях избыточного грунтового и почвенно-грунтового увлажнения можно встретить небольшие по площади контуры темногумусово-глеевых почв (AU-G-CG).

В поймах рек господствующее положение занимают аллювиальные гумусовые глеевые почвы (AY-Cg~~). Они формируются в центральных плоскоравнинных частях пойменных террас, в межгривных понижениях, в долинах мелких речек и ручьев. Развитие этих почв связано с близким залеганием почвенно-грунтовых вод и застаиванием на длительный период паводковых вод и атмосферных осадков. На слоистых песчаных аллювиальных отложениях в прирусловых частях пойменных террас развиты слоисто-аллювиальные гумусовые почвы (W-**C**~~). Понижения пойм, в особенности притеррасные понижения, занимают аллювиальные торфяно-глеевые почвы (T-Cg~~). На первых надпойменных террасах или на высоких, редко затапливаемых гривах пойменных террас, формируются аллювиальные криотурбированные почвы (AY-C@-C~~).

На приморской низменности, в зоне интенсивного засоления морскими приливными водами вдоль побережья, нами описаны аллювиальные маршевые слоистые почвы (T-C-T'-C'). В классификации почв России [32, 33] они не выделены, однако представлены на многих почвенных картах [24, 36]. Маршевые почвы распространены в полосе заболоченных лайд на низкой морской террасе Баренцева моря.

Содержание тяжелых металлов в природных почвах фоновых, ненарушенных ландшафтов определяется особенностями химического состава материнских почвообразующих пород, а их профильное распределение – спецификой условий почвообразования: биоклиматическими параметрами, наличием биогеохимических барьеров, окислительно-восстановительными и кислотно-основными условиями почвенной среды, особенностями состава почвенного органического вещества, определяющего возможность миграции элементов в профиле почв и в ландшафтах [37–39]. В настоящее время к опасным (токсичным для живых организмов) тяжелым металлам и металлоидам относят 57 химических элементов [40]. В Российской Федерации введены нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) валового содержания для таких металлов, как V, Mn, Pb и ориентировочно допустимые концентрации (ОДК), учитывающие гранулометрический состав почв и величину их кислотности, – для Cd, Cu, Ni, Zn, As, Pb [41, 42]. Для всех остальных ТМиМ ПДК не установлены. При проведении экологического мониторинга для характеристики степени загрязнения почв этими металлами предлагается использовать эмпирическую зависимость: ПДК = (3-5) х Фон [43] или ПДК = 2 х Фон [39]. Таким образом, оценка фонового содержания тяжелых металлов и металлоидов в почвах и установление их регионального уровня сохраняют свою актуальность, особенно при исследовании таких мало изученных регионов, как арктические и субарктические регионы европейского Севера.

Учитывая тот факт, что при проведении исследований в северной части БЗТ (бассейны рек Черная и Худая) почвенные разрезы закладывали на территориях, не подверженных техногенному воздействию, где развито преимущественно традиционное природопользование, полученные нами данные о содержании тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd, Zn, Ni, Co, V, Mn, Cr, Fe, Sr, Ba, Mo, Hg) и металлоидов (As) отражают региональный уровень их содержания в почвах северных гипоарктических тундр. Накопление и распределение ТМиМ в почвах водораздельных и пойменных ландшафтов – подбурах, глееземах, торфяно-глееземах, торфяных почвах плоскобугристых болот и аллювиальных почвах долин рек – отвечают ландшафтно-биоклиматическим условиям почвообразования, миграционной способности элементов и возможности их аккумуляции на геохимических барьерах. Максимум содержания во всех типах почв приходится на такие элементы, как железо и марганец (табл. 2). Аккумуляция соединений железа в автономных и субаквальных ландшафтах Большеземельской тундры кислого глеевого класса и дефицит макро- и микроэлементов являются отличительными чертами геохимической обстановки в этом регионе [44]. В зависимости от типа почвы и ее приуроченности к тому или иному ландшафту ряд накопления элементов несколько меняется (табл.2), однако во всех случаях первые позиции по содержанию в почвах занимают Fe и Mn, а последние – As, Cd и Mo.

Почвы долинных ландшафтов считаются природными геохимическими барьерами на пути миграции химических элементов в ландшафтах с поверхностными и почвенно-грунтовыми водами [38]. Однако в условиях северных гипоарктических тундр среднее содержание в них большинства рассмотренных тяжелых металлов ниже, по сравнению с почвами водоразделов, за исключением торфяных почв плоскобугристых торфяников. По всей видимости, специфика мерзлотных условий региона (наличие сплошной мерзлоты, малая мощность сезонно-талого слоя, низкая скорость химического выветривания, активное поглощение растворимых форм химических соединений тундровой растительностью, низкая минерализация почвенно-грунтовых вод) обусловливает снижение объемов миграционных потоков химических элементов в ланд-

Таблица 2

Ряды накопления и среднее содержание ($\overline{X}$ ±Δ) тяжелых металлов и металлоидов в почвах северной части Большеземельской тундры

Тип почвы														
Подбуры (n=11)			Глееземы (n=11)			Торфяно-глееземы (n=16)			Торфяные почвы (n=32)			Аллювиальные почвы (n=17)		
Э	$\overline{X}$	±Δ	**Э**	$\overline{X}$	±Δ	**Э**	$\overline{X}$	±Δ	**Э**	$\overline{X}$	±Δ	**Э**	$\overline{X}$	±Δ
Fe	15100	3760	**Fe**	19718	9084	**Fe**	18596	26145	**Fe**	7412	11623	**Fe**	8388	3766
Mn	393	421	**Mn**	1371	1224	**Mn**	1721	5185	**Mn**	169	298	**Mn**	374	196
Ba	69	10	**Ba**	68	27	**Hg**	79	56	**Hg**	118	60	**Ba**	27	11
Cr	43	6	**Hg**	56	62	**Ba**	42	32	**Ba**	21	22	**Zn**	26	16
Zn	40	15	**Zn**	49	24	**Zn**	37	17	**Sr**	20	9	**V**	18	6
Hg	39	37	**V**	40	14	**Sr**	20	9	**Zn**	19	14	**Hg**	17	17
Sr	36	15	**Cr**	26	9	**V**	17	16	**V**	6	6	**Sr**	13	6
V	28	9	**Ni**	23	5	**Ni**	14	11	**Ni**	6	4	**Ni**	13	5
Ni	17	6	**Sr**	21	7	**Cr**	12	11	**Pb**	5	3	**Cr**	12	5
Cu	9,5	2,3	**Co**	12	7	**Cu**	8	5	**Cu**	3,7	2,3	**Co**	6,1	1,3
Pb	9	4	**Pb**	12	7	**Co**	8	10	**Cr**	4	4	**Cu**	5,7	2,8
Co	6,8	1,9	**Cu**	10,8	1,9	**Pb**	6,2	2,4	**As**	3	7	**Pb**	5,2	1,7
As	4,6	2,6	**As**	5	3	**As**	2,0	1,7	**Co**	2,7	2,4	**As**	2,9	0,9
Cd	0,3	0,1	**Mo**	0,3	1	**Cd**	0,22	0,11	**Mo**	0,4	0,7	**Cd**	0,15	0,07
Mo	<0,10*	-	**Cd**	0,28	0,19	**Mo**	0,20	0,28	**Cd**	0,3	0,4	**Mo**	<0,10*	-

Примечание. $\overline{X}$ – среднее арифметическое значение содержания элемента; ±Δ – стандартное квадратичное отклонение среднего арифметического; n – объем выборки; размерность содержания Hg – мкг/кг, всех остальных элементов – мг/кг; * – результат измерения меньше нижней границы диапазона определяемого содержания.

шафтах, что, соответственно, определяет более низкое их содержание в пойменных почвах. Следует отметить, что в таежной зоне, которая по особенностям геохимии ландшафтов близка к равнинным тундрам БЗТ [44], почвы пойменных террас по содержанию некоторых тяжелых металлов (свинец, марганец, ртуть) также уступают автоморфным подзолистым почвам [45].

К специфической особенности регионального фона северных тундр БЗТ необходимо отнести крайне низкое содержание в почвах молибдена (табл. 3). В большинстве проанализированных образцов почв его концентрация была меньше нижней границы диапазона определяемого содержания. Второй особенностью является повышенное содержание в почвах As, Cd и Mn (табл.3), превышающее в отдельных образцах почв в 1.1–3.8 (As), 1.0–5.8 (Co) и 1.1–14 (Mn) раза ОДК(ПДК), регламентированные по этим показателям для песчаных (супесчаных) и суглинистых кислых почв. В единичных образцах полугидроморфных и гидроморфных почв – торфяно-глееземах и торфяных мерзлотных – отмечено повышенное на уровне 1.1–3.4 ОДК содержание кадмия.

Расчет коэффициентов концентрации химических элементов (как отношение содержания элемента в органогенном горизонте к его концентрации в минеральной части сезонно-талого слоя) показал, что все элементы отличаются по характеру их аккумуляции в различных горизонтах профиля тундровых почв (рис.1). В почвах пойменных ландшафтов отмечено либо накопление тяжелых металлов в дерновом горизонте (Hg, Cd, Mn, Fe, Pb, Zn, Ba, Sr), либо их относительно равномерное распределение между дерновым горизонтом и нижележащей минеральной частью профиля (Cu, Ni, Co, V, Cr). Для мышьяка выявлена преимущественная его аккумуляция в минеральной части профиля.

Для подбуров – почв хорошо дренированных ландшафтов, отличающихся максимальным оттаиванием профиля в течение вегетационного периода, характерно закрепление в маломощном органогенном горизонте таких элементов, как Hg, Mn, Pb, Zn, и аккумуляция в минеральной части профиля Fe, As, Ni, Co, Cr, V. Барий, стронций и медь относительно равномерно распределены в профиле подбуров.

Глееземы и торфяно-глееземы близки по характеру распределения элементов в профиле к подбурам. Следует обратить внимание на то, что по мере нарастания гидроморфизма суглинистых почв, возрастает аккумуляция Cd, Mn и Fe в их органогенных горизонтах. Это может быть связано с дополнительным поступлением подвижных в ки-

Таблица 3

Фоновое содержание тяжелых металлов, мышьяка (мг/кг) и ртути (мкг/кг) в органогенных (Орг.) и минеральных (Мин.) горизонтах почв северной части Большеземельской тундры

Тип почвы	Горизонт	As	Pb	Zn	Cu	Ni	Cd	Hg,	Co	V	Mn	Cr	Fe	Sr	Ba	Mo
Подбуры	Орг.	0,9-4,8 3,1±2,0	8-19 12±6	34-79 56±23	7-14 10±3	7-23 15±8	0,2-0,5 0,3±0,2	49-120 90±37	3,6-7,2 5, 9±2,0	13-32 25±10	250-1600 743±745	9-22 17±7	3800-14000 10600±5889	13-37 23±12	40-47 43±4	<0,10* <0,10*
	Мин.	2,8-11,0 5,2±2,6	5,9-9,4 7,4±1,5	26-46 34±6	7,1-12,4 9,3±2,0	9-27 18±6	0,14-0,47 0,24±0,11	9-33 21±8	3,8-10,0 7,2±1,9	19-39 29±8	63-460 261±150	14-29 20±6	10400-18000 13925±2616	9-58 20±16	24-55 39±12	<0,10* <0,10*
Глееземы	Орг.	0,9-8 4±4	8-30 18±11	59-110 76±29	8,3-10,7 9,2±1,3	14-24 19±5	0,38-0,70 0,49±0,18	90-210 140±62	4-16 11±6	10-56 34±23	1100-2500 1867±709	6-39 23±16	4900-25000 13967±10193	25-33 30±4	56-110 80±27	<0,10*-2,0 0,8±1,0
	Мин.	2,6-11,0 5,2±2,9	6-16 10±3	26-62 39±13	8,5-14,2 11,4±1,7	19-30 25±4	0,1-0,3 0,2±0,1	10-48 24±12	7-29 13±7	28-54 43±9	340-4000 1185±1361	18-33 27±6	12000-37000 21875±8288	13-22 17±3	28-110 64±27	<0,10* <0,10*
Торфяно-глееземы	Орг.	0,2-6,0 1,7±1,9	2,0-37,0 9,1±9,3	10,0-66,0 37,2±19,9	1,4-17,0 5,9±4,2	1,9-36,0 10,6±9,3	0,1-3,4 0,6±1,0	44-260 118±63	0,4-41 7±11	2-50 12±14	19-21000 2206±5969	1-32 8±9	630-93000 19570±30243	7-40 22±9	4-140 44±37	<0,10*-2,0 0,2±0,3
	Мин.	0,8-3,9 2,7±1,4	3,2-9,8 7,1±2,9	15-46 35±14	4-16 11±6	8-32 22±11	0,11-0,20 0,14±0,05	9-36 20±11	4-11 8±4	15-42 31±12	53-450 268±188	10-29 22±9	5700-21000 15675±6992	9-19 15±4	20-47 37±12	<0,10* <0,10*
Торфяные**	Т1	0,2-28 4±9	1,0-18 6±4	7-52 23±12	0,8-11 4±2,8	0,8-16 5±4	0,1-1,5 0,3±0,4	35-250 135±64	0,2-10 2,9±2,9	0,6-25 6±7	3-1300 220±342	0,7-22 4±5	280-48000 9929±14682	6-45 20±10	4-130 23±28	<0,10*-2,0 0,3±0,5
	Т2	0,4-5,0 1,4±1,3	1,0-8 4±2	3-51 14±13	0,9-10 3,7±2,3	1,1-13 6±4	<0,10*-0,37 0,18±0,08	35-220 88±45	0,4-10 2,9±2,3	1,0-25 6±6	6,0-1300 125±315	1,0-22 4±5	290-13000 4523±3723	8-45 22±9	4-36 18±9	<0,10*-2,0 0,5±0,9
Аллювиальные	Орг.	0,5-3,4 2,4±1,6	5,2-8,0 6,8±1,4	19-74 46±28	4-10 6±3	11-20 15±5	0,14-0,34 0,25±0,10	8-59 30±26	5,2-8,0 6,7±1,4	12-25 19±7	250-1100 597±446	10-17 13±3	7200-14000 9667±3765	10-30 21±10	22-66 41±23	<0,10* <0,10*
	Мин.	2,0-3,7 2,9±0,7	2,7-6,9 4,6±1,6	10-36 19±9	1,8-9,5 4,9±2,9	7-20 12±5	0,1-0,2 0,1±0,0	5-62 14±17	3,8-8,0 5,6±1,3	10-27 16±7	250-410 330±53	5-18 10±5	1200-15000 7240±4052	7-17 10±4	16-32 23±5	<0,10* <0,10*
ОДК(ПДК) ***		**2**	**32**	**55**	**33**	**20**	**0,5**	**2100**	**5**	**150**	**1500**	**н/у**	**н/у**	**н/у**	**н/у**	**н/у**
ОДК(ПДК) ****		**5**	**65**	**110**	**66**	**40**	**1**	**2100**	**5**	**150**	**1500**	**-"-**	**-"-**	**-"-**	**-"-**	**-"-**

Примечание. * – результат измерения меньше нижней границы диапазона определяемого содержания; ** – в торфяных почвах анализировали торфяный горизонт Т1 (глубина 0–10 см) и Т2 (глубина 10–30 см); *** – ОДК(ПДК) для почв песчаного и супесчаного гранулометрического состава; **** – ОДК(ПДК) для кислых суглинистых почв; в числителе минимальное – максимальное значения, в знаменателе среднее арифметическое ± стандартное квадратичное отклонение, н/у – ОДК(ПДК) не установлено.

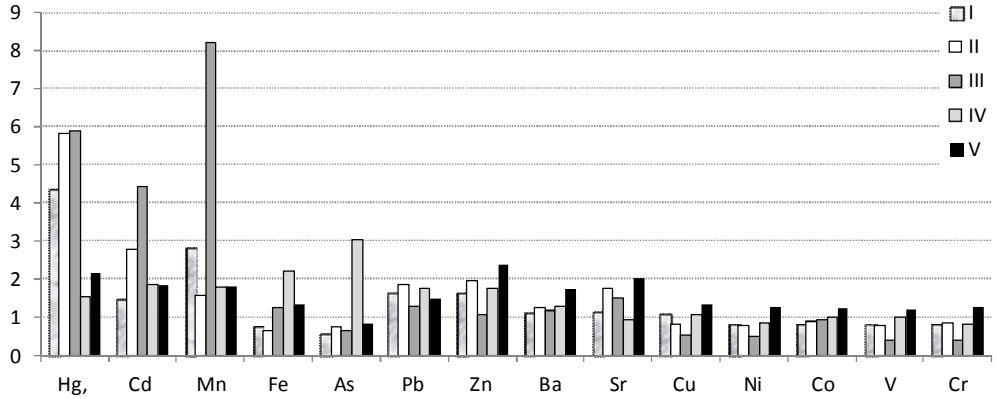


Рис. 1. Распределение коэффициентов концентрации (ось Y) тяжелых металлов и мышьяка (ось X) по типам почв северной части Большеземельской тундры: I – подбуры; II – глееземы; III – торфяно-глееземы; IV – торфяные почвы болотных комплексов; V – аллювиальные почвы.

слой среде элементов с поверхностным стоком, поскольку глееземы и торфяно-глееземы занимают сопряженно подчиненные позиции в рельефе. Усиление в этом направлении восстановительной обстановки и глеевых процессов в минеральной толще профиля торфяно-глееземов способствует осаждению на глеевом геохимическом барьере меди. Накопление в глеевых горизонтах меди, никеля, хрома и ванадия может быть связано и с их сорбцией на глинистых минералах и оксидах железа и марганца [44].

Для почв бугристых торфяников отмечено преимущественно аккумулятивное распределение ТМиМ в профиле, с надмерзлотной аккумуляцией таких элементов, как хром и никель.

Интересные результаты были получены при сравнительном анализе содержания некоторых тяжелых металлов (Pb, Ni, Cd, Zn, Hg, Cu) и мышьяка (As) в органогенных горизонтах почв северных гипоарктических и южных кустарниковых тундр (рис. 2). Для этих целей использованы опубликованные ранее материалы по содержанию тяжелых металлов в почвах юго-востока БЗТ [19].

Почвы, формирующиеся в северных и южных тундрах на песчаных почвообразующих породах (тундровые иллювиально-гумусовые, в том числе оподзоленные – подбуры и подзолы), близки по содержанию мышьяка и свинца (рис.2). По всем остальным рассмотренным ТМ почвы северной части БЗТ характеризуются более высокими значениями, по сравнению с почвами южной части БЗТ.

Для автоморфных суглинистых почв, занимающих хорошо дренированные позиции ландшафтов (тундровые поверхностно-глеевые, в том числе тундровые глеевые), практически по всем рассматриваемым элементам, за исключением Hg, отмечены более высокие значения в ландшафтах северной части БЗТ. В полугидроморфных почвах (тофяно- и торфянисто-глеевых) эта тенденция сохраняется, но она выражена в меньшей степени, по сравнению с почвами, занимающими автономные позиции тундровых ландшафтов. Особенно это относится к таким элементам, как мышьяк, свинец, ртуть. Различия в биоклиматических условиях северных и южных тундр практически не оказали влияния на уровень накопления этих элементов в органогенных горизонтах тундровых торфяно- и торфянисто-глеевых почв.

Для почв болотного ряда отмечена тенденция повышения регионального уровня в северных тундрах только для таких ТМ, как Cd и Hg. Для всех остальных рассмотренных элементов выявлена обратная тенденция – либо сохранение на одном уровне (As, Pb), либо снижение содержания ТМ (Ni, Cu), по сравнению с торфяными почвами южной части БЗТ.

Для почв долинных ландшафтов также отмечена тенденция снижения содержания всех ТМ в направлении от южных кустарниковых к северным гипоарктическим тундрам, за исключением Zn и Cd. Значительное варьирование этих показателей, особенно по содержанию Hg, Zn, Ni, Cd, не позволяет говорить о статистически достоверном уменьшении содержания ТМ в пойменных почвах северных тундр по сравнению с южными.

При использовании для оценки регионального уровня содержания ТМ и мышьяка в почвах БЗТ классификации А.И. Обухова и Л.Л. Ефремовой (табл.4) установлено, что почвы северной части БЗТ характеризуются в среднем низким региональным уровнем содержания меди (3.7–11.4 мг/кг), низким и средним – свинца (4.0–18 мг/кг), никеля (5–25 мг/кг), ртути (17–118 мкг/кг), высоким – мышьяка (1.4–5.2 мг/кг). В зависимости от типа почвы региональный уровень содержания цинка варьирует от низкого до повышенного (14–76 мг/кг), кадмия – от среднего до высокого (0.1–0.6 мг/кг). Для южных кустарниковых тундр типичен низкий региональный фон по содержанию в почвах меди (3.5–7.9 мг/кг) и никеля (5.3–18.3 мг/кг), низкий и средний – свинца (6.3–10.5 мг/кг), цинка (17.6–35.0 мг/кг) и ртути (11–168 мкг/кг), средний – кадмия (0.05-0.23 мг/кг), высокий – мышьяка (1.33-5.8 мг/кг) [19].

В целом, содержание приоритетных загрязнителей – Hg, Pb, Cu, Ni и Zn – в почвах фоновых ландшафтов БЗТ значительно меньше принятых в Российской Федерации нормативов по их ориентировочно допустимым концентрациям. Отмеченное

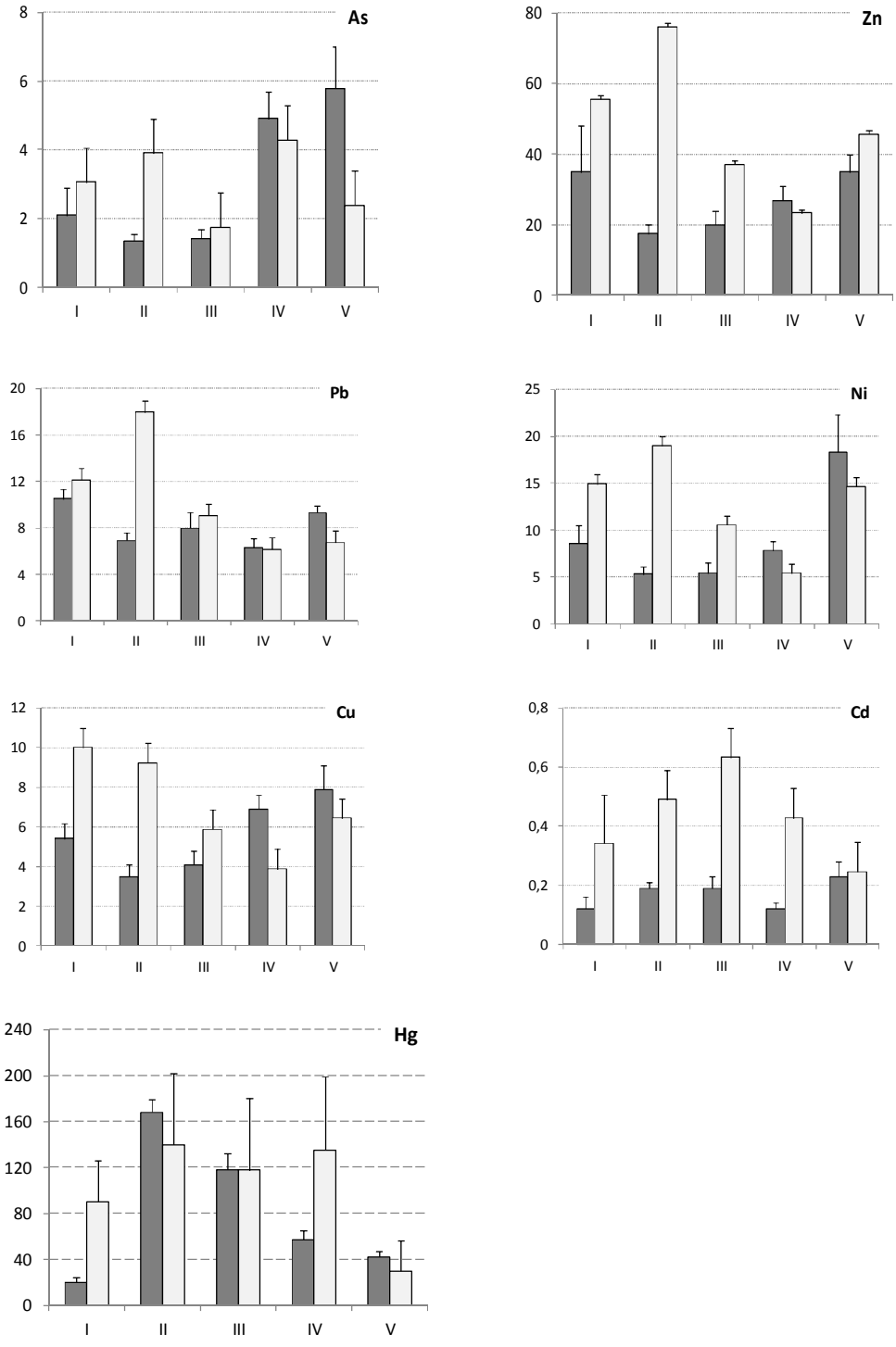


Рис. 2. Фоновое содержание As, Cd, Zn, Cu, Ni, Pb (мг/кг) и Hg (мкг/кг) в органогенных горизонтах почв южной (темные столбцы) и северной (светлые столбцы) частей Большеземельской тундры: I – тундровые иллювиально-гумусовые, в том числе оподзоленные; II – тундровые глеевые и поверхностно-глеевые; III – болотно-тундровые торфяно-глеевые; IV – торфяные болотные; V – аллювиальные почвы.

Таблица 4

Классификация почв с кислой и слабокислой реакцией по содержанию тяжелых металлов, мг/кг [35]

Уровни содержания	Свинец	Кадмий	Цинк	Медь	Никель	Ртуть
Очень низкое	<5	<0,05	<15	<5	<10	<0,05
Низкое	5-10	0,05-0,10	15-30	5-15	10-20	0,05-0,10
Среднее	10-35	0,10-0,25	30-70	15-50	20-50	0,10-0,25
Повышенное	35-70	0,25-0,50	70-100	50-80	50-70	0,25-0,50
Высокое	70-100	0,50-1,00	100-150	80-100	70-100	0,50-1,00
Очень высокое	100-150	1-2	150-200	100-150	100-150	1-2

в ряде случаев превышение ОДК(ПДК) по содержанию As, Co, Mn и Cd обусловлено особенностями состава почвообразующих пород и спецификой условий аккумуляции и миграции элементов в ландшафтах криолитозоны.

Заключение

На основании проведенных исследований установлено, что в бассейнах рек Худая и Черная, относящихся к бассейну Баренцева моря и территориально приуроченных к северной части Большеземельской тундры, на водоразделах и в приречных ландшафтах доминируют почвы полугидроморфного и криогидроморфного ряда. В соответствии с используемой в настоящее время новой классификацией почв России [32–33], на рассматриваемой территории выделено 15 типов и 25 подтипов почв, входящих в шесть отделов. Для основных, наиболее широко распространенных почв – подбуров, глееземов, торфяно-глееземов, торфяных почв болотных комплексов и аллювиальных почв долинных ландшафтов рек – установлены пределы варьирования тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd, Zn, Ni, Co, V, Mn, Cr, Fe, Sr, Ba, Mo, Hg) и металлоидов (As) в органогенных и минеральных горизонтах почв северного сектора Большеземельской тундры. Выявлены основные закономерности накопления в них ТМ и мышьяка. Показано, что в органогенных горизонтах всех исследованных почв преимущественно аккумулируются такие ТМ, как Hg, Cd, Mn, Pb, Zn, Ba, Sr. В автоморфных и полугидроморфных почвах водораздельных плато, в отличие от депрессий, занятых полигональными и плоскобугристыми болотами, а также пойменных почв долинных ландшафтов, происходит обогащение минеральной части почвенных профилей Ni, Co, Va, Cr, Fe и As. Показано, что валовое содержание большинства проанализированных элементов в почвах северных гипоарктических тундр не превышает регламентированных значений ОДК(ПДК) и соответствует низкому и среднему региональному уровню их содержания. Для кадмия и мышьяка установлен повышенный и высокий региональный фон содержания в почвах. Отмеченное в ряде случаев превышение ОДК(ПДК) по содержанию As, Co, Mn и Cd обусловлено особенностями состава почвообразующих пород и спецификой условий аккумуляции и миграции элементов в ландшафтах криолитозоны. К специфической особенности северных тундр БЗТ необходимо отнести крайне низкое содержание в почвах молибдена – в большинстве исследованных почв его содержание находилось на уровне меньше нижней границы диапазона определяемого содержания.

Выявлены различия в содержании некоторых ТМ (Zn, Pb, Ni, Cu, Cd, Hg) и мышьяка в органогенных горизонтах почв южных кустарниковых и северных гипоарктических тундр. Показано, что в направлении к северным тундрам в почвах, занимающих на водоразделах автоморфные (подбуры, глееземы) и полугидроморфные (торфяно-глееземы) позиции рельефа, возрастает содержание As, Zn, Ni, Pb, Cu. В торфяных почвах болотных экосистем, представленных в депрессиях водоразделов, и в аллювиальных почвах долин рек отмечена тенденция к снижению их концентрации, за исключением цинка, содержание которого в пойменных почвах северной тундры выше, чем в аналогичных почвах южной тундры. Для кадмия выявлено практически 2–3-кратное возрастание его содержания во всех типах почв северных тундр, по сравнению с южными тундрами.

Полученные данные, характеризующие профильное распределение тяжелых металлов и мышьяка в почвах Большеземельской тундры, могут быть использованы при проведении экологического мониторинга в районах разработки и добычи углеводородного сырья и оценке антропогенного воздействия на компоненты природной среды арктических и субарктических регионов европейского Северо-Востока.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Президиума 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».

Литература

1. *Кутинов Ю.Г.* Геоэкологическое районирование северных территорий Земли // «Наука. Общество. Человек». Вестник Уральского отделения РАН. 2009. № 1(27). С. 45–56.
2. *Шумилова Ю.Н.* Эколого-географическое обоснование перспектив развития нефтегазовой промышленности Ненецкого автономного округа : автореф. дис. на соиск. ученой степ. канд. геогр. наук : 25.00.36. Ростов-на-Дону, 2009. 23 с.
3. *Колосов Д.В.* Оценка воздействия на почвы и растительность при нефтегазовом освоении

юго-востока Большеземельской тундры // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. 2014. №1. С.13–17.
4. *Тихонова Т.В.* Устойчивость природной среды Печоро-Уральской Арктики // Арктика: экология и экономика. 2012. №4(8). С.16–25.
5. *Экологические принципы* природопользования и природовосстановления на Севере // И.Б. Арчегова, Е.Г. Кузнецова, И.А. Лиханова, А.Н. Панюков, Ф.М. Хабибуллина, Г.Г. Осадчая. Сыктывкар, 2009. 176 с.
6. *Губайдуллин М.Г., Иванов Р.С.* Интегральная оценка воздействия нефтей на окружающую среду с учетом их компонентного состава // Вестн. Поморского ун-та. Сер.: «Естественные и точные науки». 2007. № 1 (11). С. 5–12.
7. *Крайнева О.В., Губайдуллин М.Г.* Геолого-физическая характеристика продуктивных пластов Варандейского месторождения и оценка потенциальной экологической опасности сырой нефти // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. 2013. №3. С. 14–23.
8. *Иванова Е.Н., Полынцева О.А.* Почвы европейских тундр // Тр. Коми филиала АН СССР. Сер. географическая. Вып.1. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. С.73–122.
9. *Арчегова И.Б., Забоева И.В.* Криогенные проявления в почвах Коми АССР. Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1974. 36 с. (Серия препринтов «Научные доклады». Вып. 10).
10. *Mazhitova G., Lapteva E.M.* Trans-Ural Polar Tour. Guidebook. Publishing Service Institute of Biology KSC UD Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, 2004. 54 p.
11. *Русанова Г.В.* Полигенез и эволюция почв Субарктического сектора (на примере Большеземельской тундры). СПб.: Наука, 2009. 165 с.
12. *Тонконогов В.Д.* Автоморфное почвообразование в тундровой и таежной зонах Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2010. 304 с.
13. *Русанова Г.В., Денева С.В., Канев В.В.* Почвы северо-запада Большеземельской тундры (бассейн р. Ортин) // Почвоведение. 2004. №7. С.792–803.
14. *Русанова Г.В., Денева С.В.* Влияние отходов нефтегазового производства на почвенный покров Субарктики // Север: арктический вектор социально-экологических исследований. Сыктывкар, 2008. С. 196–233.
15. *Горячкин С.В.* Почвенный покров Севера (структура, генезис, экология, эволюция). М.: ГЕОС, 2010. 414 с.
16. *Денева С.В.* Трансформация почв Большеземельской тундры под влиянием техногенных воздействий : автореф. дис. на соиск. ученой степ. канд. биол. наук. Сыктывкар, 2005. 26 с.
17. *Оберман Н.Г., Шеслер И.Г., Рубцов А.И.* Экогеология Республики Коми и восточной части Ненецкого автономного округа / Под ред. Н.Г. Обермана и др. Сыктывкар: Пролог-Плюс, 2004. 256 с.
18. *Малов А.И.* Тяжелые металлы и мышьяк в почвах Ненецкого автономного округа // Вестник Архангельского государственного технического университета. Серия "Прикладная геоэкология". 2007. №70. С. 101–114.
19. *Дымов А.А., Лаптева Е.М., Калашников А.В., Денева С.В.* Фоновое содержание тяжелых металлов, мышьяка и углеводородов в почвах Большеземельской тундры // Теоретическая и прикладная экология. 2010. №4. С. 43–48.
20. *Тентюков М.П.* Геохимия ландшафтов равнинных тундр (на примере Ямала и Большеземельской тундры). Сыктывкар, 2010. 260 с.
21. *Ливеровский Ю.А.* Почвы тундр Северного края. Л.: Изд-во АН СССР, 1934. 112 с.
22. *Игнатенко И.В.* Почвы восточно-европейской тундры и лесотундры. М.: Наука, 1979. 280 с.
23. *Канев В.В.* Устойчивость тундровых почв района озера Науль-то // Освоение Севера и проблемы природопользования. Сыктывкар, 2010. С.63–71.
24. *Атлас Архангельской области* / Под ред. А.Ф. Федорова. М.: ГУГК, 1976. 72 с.
25. *Чудинова С.М., Быховец С.С., Сороковиков В.А. и др.* Особенности изменения температуры почв России в период последнего потепления климата // Криосфера Земли. 2003. Т. VII. № 3. С. 23–30.
26. *Оберман Н.Г., Шеслер И.Г.* Современные и прогнозируемые изменения мерзлотных условий европейского Северо-Востока Российской Федерации // Проблемы Севера и Арктики Российской Федерации. 2009. Вып. 9. С. 96–106.
27. *Добровольский Г.В., Урусевская И.И.* География почв. М.: Изд-во МГУ, 2006. 464 с.
28. *Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.* Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.
29. *ГОСТ 26483–85–ГОСТ 26490–85.* Почвы. Определение pH солевой вытяжки, обменной кислотности, обменных катионов, содержания нитратов, обменного аммония и подвижной серы методами ЦИНАО. М.: Изд–во стандартов, 1994. 48 с.
30. *ПНДФ 16.1:2.3:3.11-98.* Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. М., 1998.
31. *ПНДФ 16.1:2.23-2000.* Методика выполнения измерений массовой концентрации общей ртути в пробах почв и грунтов на анализаторе ртути РА-915+ с приставкой РП-91С. СПб., 2000. 12 с.
32. *Классификация и диагностика почв России* / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
33. *Полевой определитель почв России.* М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.

34. *Государственная почвенная карта* России (м-б 1:1000000). Объяснительная записка к листу Q–41 (Воркута). Сыктывкар, 2010. 82 с.
35. *Обухов А.И., Ефремова Л.Л.* Охрана и рекультивация почв, загрязненных тяжелыми металлами // Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. С. 23–36.
36. *Атлас Арктики* / Под ред. А.Ф. Трешникова. М.: ГУГК, 1985.
37. *Дабахов М.В., Дабахова Е.В., Титова В.И.* Тяжелые металлы: экотоксикология и проблемы нормирования. Н.-Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005.165 с.
38. *Добровольский В.В.* Роль органического вещества почв в миграции тяжелых металлов// Природа. 2004. № 7. С.35–39.
39. *Безносиков В.А., Лодыгин Е.Д., Кондратенок Б.М.* Оценка фонового содержания тяжелых металлов в почвах европейского Северо-Востока России // Почвоведение. 2007. №9. С.1064–1070.
40. *Водяницкий Ю.Н.* Загрязнение почв тяжелыми металлами и металлоидами и их экологическая опасность (аналитический обзор) // Почвоведение. 2013. № 7. С. 872–881.
41. *Методические указания* по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации/ Издание второе, дополненное. М., 2003.
42. *ГН 2.1.7.2041-06 ГН 2.1.7.2042-06* Предельно-допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. 15 с.
43. *Водяницкий Ю.Н., Яковлев А.С.* Оценка загрязнения почвы по содержанию тяжелых металлов в профиле // Почвоведение. 2011. № 3. С. 329–335.
44. *Перельман А.И., Касимов И.С.* Геохимия ландшафта. М.: Астрея-2000, 1999. 768 с.
45. *Безносиков В.А., Лодыгин Е.Д., Чуков С.Н.* Ландшафтно-геохимическая оценка фонового содержания тяжелых металлов в почвах таежной зоны // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. Сер.3. 2010. Вып.2. С.114–127.

References

1. *Kutinov Yu.G.* Geoekologicheskoe raionirovanie severnykh territorii Zemli // "Nauka. Obshchestvo. Chelovek" [Geo-ecological zoning of the northern territories of the Earth // "Science. Society. Man"]. Bull. of Ural Branch, RAS. 2009. No. 1(127). P. 45-56.
2. *Shumilova Yu.N.* Ekologo-geograficheskoe obosnovanie perspektiv razvitiya neftegazovoi promyshlennosti Nenetskogo avtonomnogo okruga: avtoref.dis. na soisk. uchenoi step. kandi. geogr. nauk [Eco-geographical substantiation of the prospects of development of oil and gas industry of the Nenets Autonomous Area: abstract of diss. ...Cand. Sci. (Geography)]; 25.00.36. Rostov-on-Don, 2009. 23 p.
3. *Kolosov D.V.* Otsenka vozdeistviya na pochvy i rastitel'nost' pri neftegazovom osvoenii yugovostoka Bol'shezemel'skoi tundry [Assessment of impacts on soils and vegetation at oil and gas exploration in the southeast of the Bolshezemelskaya tundra] // Bull. of Northern (Arctic) Federal Univ., 2014. No.1. P. 13-17.
4. *Tikhonova T.V.* Ustoichivost' prirodnoi sredy Pechoro-Ural'skoi Arktiki // Arktika: ekologiya i ekonomika [The sustainability of the natural environment of the Pechora-Urals Arctic // Arctic: ecology and economy]. 2012. No. 4(8). P. 16-25.
5. *Ekologicheskie printsipy* prirodopol'zovaniya i prirodovosstanovleniya na Severe [Ecological principles of nature management and nature restoration in the North] // I.B.Archegova, E.G.Kuznetsova, I.A.Likhanova et al. Syktyvkar, 2009. 176 p.
6. *Gubaidullin M.G., Ivanov R.S.* Integral'naya otsenka vozdeistviya neftei na okruzhayushchuyu sredu s uchetom ikh komponentnogo sostava [Integrated assessment of the impact of oil on the environment with regard to their component composition] // Bull. of Pomor Univ. Series: "Natural and exact Sciences", 2007. No. 1(11). P. 5-12.
7. *Kraineva O.V., Gubaidullin M.G.* Geologo-fizicheskaya kharakteristika produktivnykh plastov Varandeiskogo mestorozhdeniya i otsenka potentsial'noi ekologicheskoi opasnosti syroi nefti [Geological and physical characteristics of the productive strata of Varandey field and evaluation of potential environmental hazards from crude oil] // Bull. of Northern (Arctic) Federal Univ. Series: Natural sciences, 2013. No.3. P. 14-23.
8. *Ivanova E.N., Polyntseva O.A.* Pochvy evropeiskikh tundr [The European tundra soils] // Proc. of Komi Branch, USSR Ac. Sci. Geographical series. Issue 1. Moscow-Leningrad: USSR Ac. Sci. Publ. P. 73-122.
9. *Archegova I.B., Zaboeva I.V.* Kriogennye proyavleniya v pochvakh Komi ASSR [Cryogenic manifestations in soils of the Komi ASSR]. Series of preprints “Scientific reports”. Issue 10. Syktyvkar: Komi Branch, USSR Ac. Sci., 1974. 36 p.
10. *Mazhitova G., Lapteva E.M.* Trans-Urals Polar Tour. Guidebook. Piblishing Service Inst. of Biology KSC UD Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, 2004. 54 p.
11. *Rusanova G.V.* Poligenez i evolyutsiya pochv Subarkticheskogo sektora (na primere Bol'shezemel'skoi tundry) [Polygenesis and evolution of soils of the Sub-Arctic sector (Bolshezemelskaya tundra as an example)]. St.Petersburg: Nauka, 2009. 165 p.
12. *Tonkonogov V.D.* Avtomorfnoe pochvoobrazovanie v tundrovoi i taezhnoi zonakh Vostochno-Uvropeiskoi i Zapadno-Sibirskoi ravnin [Automorphic soil formation in tundra and taiga zones of the East European and West Siberian plains]. Moscow: V.V.Dokuchaev Soil Institute, 2010. 304 p.
13. *Rusanova G.V., Deneva S.V., Kanev V.V.* Pochvy severo-zapada Bol'shezemel'skoi tundry (bassein reki Ortin) // Pochvovedenie [Soils of the northwest of the Bolshezemelskaya tundra (the

Otrin river basin) // Soil science]. 2004. No.7. P. 792-803.
14. *Rusanova G.V., Leneva S.V.* Vliyanie otkhodov neftegazovogo proizvodstva na pochvennyi pokrov Subarktiki // Sever: arkticheskii vektor sotsial'no-ekologicheskikh issledovanii [The effect of waste of oil-and-gas production on soil cover of Sub-Arctic // The North: the Arctic vector of socio-environmental studies]. Syktyvkar, 2008. P. 196-233.
15. *Goryachkin S.V.* Pochvennyi pokrov Severa (struktura, genezis, ekologiya, evolyutsiya) [The soil cover of the North (structure, genesis, ecology, evolution)]. Moscow: GEOS, 2010. 414 p.
16. *Deneva S.V.* Transformatsiya pochv Bol'shezemel'skoi tundry pod vliyaniem tekhnogennykh vozdeistvii: avtoref. dis. na soisk. uchenoi step. kand. biol. nauk [Transformation of soils of the Bolshezemelskaya tundra under the influence of anthropogenic impacts: abstract of diss.... Cand. Sci. (Biology)]. Syktyvkar, 2005. 26 p.
17. *Oberman N.G., Shesler I.G., Rubtsov A.I.* Egeologiya Respubliki Komi i vostochnoi chasti Nenetskogo Avtonomnogo okruga [Ecogeology of the Komi Republic and the eastern part of the Nenets Autonomous Area] / Eds. Oberman N.G. et al. Syktyvkar: PrologPlus, 2004. 256 p.
18. *Malov A.I.* Tyazhelye metally i mysh'yak v pochvakh Nenetskogo avtonomnogo okruga [Heavy metals and arsenic in soils of the Nenets Autonomous Area] // Bull. of Arkhangelsk State Technical Univ. Series "Applied geo-ecology", 2007. No. 70. P. 101-114.
19. *Dymov A.A., Lapteva E.M., Kalashnikov A.V., Deneva S.V.* Fonovoe soderzhanie tyazhelykh metallov, mysh'yaka i uglevodorodov v pochvakh Bolshezemelskoi tundry -// Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya [The background content of heavy metals, arsenic and hydrocarbons in soils of Bolshezemelskaya tundra // Theoretical and applied ecology]. 2010. No. 4. P. 43-48.
20. *Tentyukov M.P.* Geokhimiya landshaftov ravninnykh tundr (na primere Yamala i Bol' shezemel'skoi tundry) [Geochemistry of landscapes of lowland tundra (on the example of the Yamal Peninsula and Bolshezemelskaya tundra)]. Syktyvkar, 2010. 260 p.
21. *Liverovsky Yu.A.* Pochvy tundr Severnogo Kraya [The soils of tundras of the Northern Land]. Leningrad: USSR Ac. Sci. Publ., 1934. 112 p.
22. *Ignatenko I.V.* Pochvy vostochno-evropeiskoi tundry i lesotundry [Soils of the East European tundra and forest tundra]. Moscow: Nauka, 1979. 280 p.
23. *Kanev V.V.* Ustoichivost' tendrovykh pochv raiona ozera Nual'-to// Osvoenie Severa i problemy prirodopol'zovaniya [Stability of tundra soils in the area of lake Naul'-to // Development of the North and the problems of nature management]. Syktyvkar, 2010. P. 63-71.
24. *Atlas Arkhangel'skoi* oblasti [Atlas of the Arkhangelsk region] / Ed. A.F.Fedorov. Moscow: GUGK, 1976. 72 p.
25. *Chudinova S.M., Bykhovets S.S., Sorokovikov V.A. et al.* Osobennosti izmeneniya temperatury pochv Rossii v period poslednego potepleniya klimata // Kriosfera Zemli [Peculiarities of temperature change of soils of Russia in the period of recent warming of the climate // Cryosphere of the Earth]. 2003. Vol. VII. No. 3. P. 23-30.
26. *Oberman N.G., Shesler I.G.* Sovremennye i prognoziruemye izmeneniya merzlotnykh uslovii Evropeiskogo severo-vostoka Rossiiskoi Federatsii // Problemy Severa i Arktiki Rossiiskoi Federatsii [Current and predicted permafrost changes in the European North-East of the Russian Federation // Problems of Northern and Arctic regions of the Russian Federation]. 2009. Issue 9. P. 96-106.
27. *Dobrovolsky G.N., Urusevskaya I.I.* Geografiya pochv [Soil geography]. Moscow: Moscow State Univ. Publ., 2006. 464 p.
28. *Vadyunina A.F., Korchagina Z.A.* Metody issledovaniya fizicheskikh svoistv pochv [The study methods of physical properties of soils]. Moscow: Agropromizdat, 1986. 416 p.
29. *GOST (All-Union State Standard) 26483-85-GOST 26490-85.* Pochvy. Opredelenie rN solevoi vytyazhki, obmennoi kislotnosti, obmennykh kationov, soderzhaniya nitratov, obmennogo ammoniya i podvizhnoi sery metodami TsINAO. – Moscow: Izdatelstvo Standartov [Soils. Estimation of pH_{salts}, exchangable acidity, exchangeable cations, content of nitrates, exchangable ammonium and mobile sulfur by the CINAO methods]. – Moscow: Standards Publ., 1994.- 48 p.
30. *PNDF (Nature Protection Federal Regulatory Document)* 16.1:2.3:3.11-98 Kolichestvennyi khimicheskii analiz pochv. Metodika vypolneniya izmerenii soderzhaniya metallov v tverdykh ob"ektakh metodom spektrometrii s induktivno-svyazannoi plazmoi [Quanitative soil chemical analysis. The estimation technique of metal content in solid materials by the method of spectrometry with inductively coupled plasma]. Moscow: 1998.
31. *PNDF 16.1:2.23-2000.* Metodika vypolneniya izmerenii massovoi kontsentratsii obshchei rtuti v probakh pochv i gruntov na analizatore rtuti RA-915+ s pristavkoi RP-91S [The estimation technique of total copper mass concentration in soil and ground samples using the PA-915+ copper analyzer with the RP-91C attachment]. St.Petersburg, 2000. 12 p.
32. *Klassifikatsiya i diagnostika* pochv Rossii [Classification and diagnostics of soils of Russia] / L.L.Shishov, V.D.Tonkonogov, I.I.Lebedeva, M.I.Gerasimova. Smolensk: Oikumena, 2004. 342 p.
33. *Polevoi opredelitel' pochv* Rossii [Field manual for the identification of soils of Russia]. Moscow: V.V.Dokuchaev Soil Inst., 2008. 182 p.

34. *Gosudarstvennaya pochvennaya* karta Rossii [State soil map of Russia (scale 1:1000000). Explanatory note to Q-41 sheet (Vorkuta). Syktyvkar, 2010. 82 p.
35. *Obukhov A.I., Efremova L.L.* Okhrana i rekul'tivatsiya pochv, zagryaznennykh tyazhelymi metalami // Tyazhelye metally v okruzhayushchei srede i okhrana prirody [Conservation and recultivation of soils polluted by heavy metals// Heavy metals in the environment and nature protection]. Moscow: Moscow Univ. Publ., 1988. P. 23-36.
36. *Atlas Arktiki* [Atlas of the Arctic]. Ed. A.F.Treshnikov. Moscow: GUGK. 1985.
37. *Dabakhov M.V., Dabakhova E.V., Titova V.I.* Tyazhulye metally: ekotoksikologiya i problemy normirovaniya [Heavy metals: ecotoxicology and standardization problems]. N.-Novgorod: VVAGS Publ., 2005. 165 p.
38. *Dobrovolsky V.V.* Rol' organicheskogo veshchestva pochv v migratsii tyazhelakh metallov [The role of soil organic matter in migration of heavy metals] // Nature, 2004. No. 7. P. 35-39.
39. *Beznosikov V.A., Lodygin E.D., Kondratenok B.M.* Otsenka fonovogo soderzhaniya tyazhelykh metallov v pochvakh evropeiskogo severovostoka Rossii [Background content estimation of heavy metals in soils of the European North-East of Russia] // Soil Science. 2007. No. 9. P. 1064-1070.
40. *Vodyanitsky Yu.N.* Zagryaznenie pochv tyazhelymi metallami i metalloidami i ikh ekologicheskaya opasnost' (analiticheskii obzor) [Soil pollution by heavy metals and metalloids and their environmental threat (analytical review)]// Soil Science. 2013. No. 7. P. 872-881.
41. *Metodicheskie ukazaniya* po otsenke gorodskikh pochv pri razrabotke gradostroitel'noi i arkhitekturno-stroitel'noi dokumentatsii [Methdological instructions on assessment of urban soils for development of architectural and engineering specifications] / 2-nd edition, supplemented. Moscow, 2003.
42. *GN (Hygienic Norm)* 2.1.7.2041-06 GN 2.1.7.2042-06 Predel'no dopustimye kontsentratsii (PDK) i orientirovochno-dopustimye kontsentratsii (ODK) khimicheskikh veshchestv v pochve [Maximum permissible concentrations (PDK) and approximate permissible concentrations (ODK) of chemical substances in soil]. Moscow: Federal Hygiene and Epidemiology Centre of the Rospotrebnadzor, 2006. 15 p.
43. *Vodyznitsky Yu.N., Yakovlev A.S.* Otsenka zagryaznennoi pochvy po soderzhaniyu tyazhelakh metallov v profile [Soil pollution assessment by heavy metals content in profile]// Soil Science. 2011. No. 3. P. 329-335.
44. *Perelman A.I., Kasimov I.S.* Geokhimiya landshafta [Landscape geochemistry]. Moscow: Astreya-2000, 1999. 768 p.
45. *Beznosikov V.A., Lodygin E.D., Chukov S.N.* Landshaftno-geokhimicheskaya otsenka fonovogo soderzhaniya tyazhelykh metallov i pochvakh taezhnoi zony [Landscape-geochemical estimation of heavy metals background content in soils of the taiga zone] // Bull. of St.Petersburg Univ. Series 3. 2010. Issue 2. P. 114-127.

УДК 598.288.1:57.063(0470.1)

DISTRIBUTION, TAXONOMY AND ECOLOGY OF *CINCLUS CINCLUS* (LINNAEUS,1758) IN THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA

A.A. ESTAFYEV

Institute of Biology, Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, Syktyvkar, Russia
estafyev@ib.komisc.ru

The work is devoted to a usual for the European North of Russia nesting and wintering water bird species, the dipper *C. c. cinclus* L. 1758. The anthropogenic load on water ecosystems in the region largely increases negatively affecting the population density of this bird. The paper reviews the population status of dipper since the XX century using the author's data (1965-2014) and literature materials. The number of species remains high in natural habitats. Log drifting was not organized at the nesting places of dipper and so its number and nesting area remained high and spacious, correspondingly

Keywords: **dipper, distribution, taxonomy, ecology, the European North of Russia**

А.А. ЕСТАФЬЕВ. **РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ТАКСОНИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ *CINCLUS CINCLUS (LINNAEUS, 1758)* НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ**

Работа посвящена обычному для Европейского Севера России гнездящемуся и зимующему виду водно-болотных птиц, оляпке *C. c. cinclus* (*L.* 1758). Антропогенная нагрузка на водные экосистемы в регионе в значительной степени увеличивается, негативно влияя на популяционную плотность этой птицы. В работе рассматривается популяционный статус оляпки с XX столетия, с использованием данных автора (1965–2014) и литературных материалов. В естественных местах обитания число видов остается высоким. Поскольку не был организован сплав древесины в местах гнездования оляпки, ее численность оставалась высокой, а территория гнездования – протяженной.

Ключевые слова: **оляпка, распространение, таксономия, экология, европейский Север России**

Materials and methods

The data on distribution, biology, and ecology of dipper were collected by the author for the period of 1965-2014 in the Komi Republic, the Arkhangelsk region, Finland, and Sweden. Also the appropriate published literature data were used. We conducted field routes (about 65 thousand kilometers) to count population number and number of nesting pairs. Dipper's diet was studied by the stomach's contents and winter findings on ice at feeding grounds as young fish, larvae of dipterans, beetles etc.

Study results and discussion

The dipper *Cinclus cinclus* L. (Linnaeus, 1758) belongs to the *Cinclidae* family and the *Cinclidae* genus. Dippers form a species nesting and wintering in the European North of Russia. The study region is inhabited by its typical subspecies *C. c. cinclus* (L., 1758).

Distribution

The bird can be met in Northern Europe from Finland, Sweden, and the Kola Peninsular to latitude 69° North, in the European North of Russia to the Solovetsky Islands and the Onega River. It also inhabits the Leningrad region, Karelia, all rivers at the mentioned regions up to the cities of Arkhangelsk, Mezen, and Pinega. Eastwards the bird builds nests in the upper river courses of the Timan Range, northwards – up to the Tsilma and Tobysh Rivers, the Izhma River and its left-bank tributaries, the Pechora River and its right-bank tributaries, along the Ural Mountains northwards to the Western Saledy Ridge. In the Volga-Kama region its distribution area stretches to middle parts of the Southern Urals. Southwards it occurs to the western coast of the Black Sea, northern pre-mountain areas of Caucasia [1-12].

Dipper *Cinclus cinclus cinclus* (L.,1758). Adultus male, fresh (autumn).

Dipper birds migrate to large distances in winter and so appear in the river valleys of the Northern Dvina, the Luza, the Mezen', the Pechora, the Izhma, the Vychegda, the Vym', in the upper Sysola course. An example was collected in the Koigorodok region of the Komi Republic at an ice-hole of the Kuim River at latitude 60° North (now it is a collection example of the Institute of Biology, Komi Sci.Centre, Ural Branch, RAS).

Sizes. Taxonomy

Marked and complex; involves colour of head and nape and width of dark feather-fringes on remainder of upperparts (both strongly affected by bleaching and wear), colour of breast and belly (often with marked individual variation), and (slightly) size. 7 races in west Palearctic, but boundaries not clear-cut and some variation within races. .... Nominate *cinclus* from northern Europe has upperparts similar to *gularis,* but breast and belly completely blackish-brown; some rufous brown tinge often visible along line with white chest, but not as much as in *gularis*. *C. c. aguaticus* from central Europe (south to north-west France, western Germany and Czech Republic) rather pale above and bright rufous-chestnut or deep chestnut on breast and belly; crown and nape rather pale grey-brown. *C. c. caucasicus* from Caucasus and Transcaucasia differs from other west Palearctic species in colour of upperparts; dull grey-brown of crown and nape exstends to mantle and scapulars; breast and belly uniform dull grey-brown, rather like crown and nape [13].

The considerable variation within any single subspecies range merits caution in interpreting current taxonomi. The nominate *C.c.cinclus* occupies the European North of Russia, the Urals, Fennoscandia, Denmark, C France, W Iberia, Corsica, Sardinia. It is the most migratory European subspecies, accounting for most wintering records outside the breeding range in the European North of Russia, Britain, France, Denmark, Finland and Baltic States. *C.c.aquaticus* occupies the remainder of the continental Europe except for the Caucasus and the Urals where *caucasicus* and *uralensis* occur. Lastly, there are two island endemics, *bibernicus* in Ireland and *gularis* in Britain. Six, perhaps seven, subspecies occur elsewhere in the species distribution [14].

The research has shown that dippers nest in the Urals, Pre-Urals region, the Timan Ridge, in the basins of the Mezen, the Northern Dvina and further west in Finland and Sweden. Consequently, the breeding area of the *C.c. cinclus* in Europe is not interrupted from Scandinavia, the Kola Peninsula to the east to the mountain regions of the Urals, inclusive.

About 200 bird samples from collections of the RAS Zoological Museum, the Zoological Museum of the Moscow University, the Institute of Biology of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, the Pechora-Ilych Reserve, and the Helsinki University were analyzed by the author (Table 1).

The subspecies *C.c. uralensis* [15] was described by a male example with a highly light-colored head. Its habitat was reported to occupy the southern part of the Ural Mountains. The bird with a light-colored head was the only one exemplar of all birds collected in the Urals at the nesting time and had very old feathering. By Serebrovsky [15], *C.c. uralensis* birds in contrast to other subspecies have better expressed light- and brown (cinnamonic)-colored upper body part with their down part being more chocolate-brown than it is usually observed for *C. c. cinclus*. The *C.c. caucasicus* birds are highly variable whereby *C.c. uralensis* representatives are highly stable by color. Sudilovskaya [3] did not isolate the subspecies *C.c. uralensis* [15] and *C.c. caucasicus* [3]; she unified them under the subspecies *C.c. cinclus* L., 1758. Portenko [2] who studied 26 samples from Scandinavia, Finland, and the Kola Peninsula, 35 – from the Northern and Southern Urals, and 82 – from Caucasus confirmed the existence of *C.c. uralensis*. He characterized young *C.c. uralensis* birds at nests as being "stronger slate-colored with better expressed black edges".

Having studied 16 bird samples from the western slope of the sub-Polar Urals (the Bolshaya Synya River) and the Timan Range (the Kedva River, i.e. the Izhma River tributary) the author did not find any reliable differences by color or size of dippers between *C.c. cinclus* and *C.c. uralensis*. Dipper birds nest in the Urals, the sub-Urals, the Timan Range, in basins of the Mezen' and the Northern Dvina rivers and westwards in Finland and Sweden. Consequently, distribution area of dippers does not stop by Scandinavia and the Kola Peninsula but stretches eastwards to the Ural Mountains. Southwards, *C.c. uralensis* dippers gradually become light-colored in head and belly, and reduce in size. These signs are better pronounced for *C.c. caucasicus*. Comparing body parts of subspecies by size (Table 1), we did not find any reliable differences between *C.c. cinclus* and *C.c. uralensis*. But they both do differ from *C.c. caucasicus*: males – by tail's length,

Comparative analysis of sizes of body parts (M±m and lim) and the coefficients of variation (CV) in different forms of common dipper (Cinclus Cinclus L.)

	n	Length, mm							
		wing	CV	tail	CV	hypotar-sus	CV	beak (from feathering)	CV
Males									
Cinlus Cinclus Cinlus	46	90.1±1.12 81.5-96.2	4.77	54.8±85 51.8-61.0	5.58	27.7±0.18 27.3-27.4	2.28	15.5±0.30 14.3-17.0	6.91
C.c.uralen-sis	32	89.3±1.47 83.0-93.9	5.44	54.4±1.00 52.0-60.7	5.82	27.6±0.83 27.0=28.6	10.00	15.5±1.82 13.5-10.0	5.72
C.c.cau-casicus	67	88.7±0.87 81.4-97.6	4.68	50.9±0.84 46.3-56.0	7.88	28.1±0.28 27.0-29.3	3.59	15.5±0.25 14.1-17.0	5.66
Females									
C.c.cinclus	28	86.3±1.33 82.0-93.0	4.08	52.2±1.46 48.3-58.3	7.39	26.6±0.26 26.5-27.3	2.55	15.0±0.60 14.4-15.4	10.00
C.c.uralen-sis	24	88.2±0.91 85.0-93.4	3.27	53.0±1.37 46.4-60.3	8.16	27.9±0.39 26.4-23.3	4.46	15.6±0.28 14.9-17.5	5.94
C.c.cau-casicus	31	83.3±1.12 78.6-93.2	4.46	49.5±0.79 46.0-56.3	5.31	27.6±0.19 27.3-28.5	2.15	14.9±0.18 14.1-16.0	3.35

C.c. uralensis and *C.c. caucasicus* females – by wing's and tail's length. In all cases, *C.c. caucasicus* birds were smaller [6].

Among 21 nestlings obtained at different time of the nesting period, the author did not find any reliable difference between the subspecies. Only *C.c. cinclus* and *C.c. caucasicus* nestlings have a darker edge of back feathers. The author relates this divergence to the different age of collection material. The ecology of birds from the Timan Range, the Ural Mountains, and Karelia also does not much differ excluded for nesting time start [5-8].

The collection material confirms the subspecies *C.c. cinclus* and *C.c. caucasicus* met in the Southern Urals and produced hybrids. Collected *C.c. uralensis* birds have some examples with transitional signs which can be easily attributed to any of the studied subspecies [6]. By Portenko [2] "some *C.c. caucasicus* individuals collected at nesting time do not differ from *C.c. uralensis* by color, other *C.c. caucasicus* birds have the upper part of head and the fore-belly even darker than those of *C.c. uralensis".*

But these collection samples were normally old with worn feathers. Consequently, the whole area of the European North and the Ural Mountains is inhabited by *Cinclus cinclus cinclus* L. [6] which agrees with the data of Sudilovskaya [3].

Molting

Adult birds molt in the middle of July (females) and in the third decade of July (males) when they change small feathers. From early August till middle September they change contour feathers, quill feathers, and tail feathers. In the Pechora-Ilych Reserve, they found semi-fledged young birds in nests on June 19 and fledged ones on June 26 but with short quill and tail feathers [4,17]. Northwards in the upper Shchugor stream, nestlings were semi-fledged on July 11 and they left nests on July 27 with underdeveloped feathers [2]. Furthermore in the upper course of the Bolshaya Synya River, they found 4 semi-fledged nestlings. A young male from the upper course of the Bolshaya Synya River did not stop moulting towards October 6. Its head, neck, back, uropygium feathers and feathers on the lower part of belly were partly tubed (three quarters of the adult feathers length). The other feathers were new [7]. Young birds change their nestling dress for the first autumn dress from middle July till early October (small feathers, covering wing feathers; the other feathers are replaced in the next year).

Habitat

The species prefers taiga streams with clear water and does not inhabit mountain tundra regions. In the Ural Mountains and the Timan Range it occurs in rivers with rocky bottom with a stream velocity of 0.7-1.0 m/s. It was not met above the forest belt. In the Northern Urals it reaches areas with heights of up to 800 m a.s.l. Dipper birds make nests in niches of riverside cheer cliffs and in roots of fallen trees along river banks. The height of cheer cliffs with cracks and small niches covered by mosses and lichens sometimes reaches 10 m above river surface. These niches are normally fed on ground waters. In pre-mountain and plain areas, the species inhabit sand-pebble tongues with outside fallen trees, stumps, and roots. River bottom on plain is normally sand with some rocks [7].

Number

In rivers of the Northern and sub-Polar Urals it is a usual nesting species. In rivers of the Timan Range it is seldom. Within 14 km along the upper course of the Bolshaya Synya River (sub-Polar Urals, at latitude 65° North) we found seven pairs in 1968, four pairs of birds each year for the period 1970-1992. Every 10 km approximately counted 3.6 pairs. The middle part of the Timan Range (a 45-km piece along the Chernaya Kedva River) was identified for three nesting pairs. In the Belaya Kedva River and in the upper course of the Mezen' River, this species is seldom [16].

In autumn and winter, dippers concentrate at rifts of non-frozen mountain streams and rivers. A 15-km-long piece in the upper course of the Bolshaya Synya River was identified for 14 dippers (October 13, 1968). They fed at light and twilight time, spent nights in roots of trees fallen near river. The northern slopes of the Sablya Ridge saw a decrease in number of wintering dippers (when comparing between 1968-1970 and 1992). A 14 km piece of the Voi-Vozh River mountain floodplain (the sub-Polar Urals) was identified for only eight birds. This resulted from a strong river overfreezing [7]. In the Pechora-Ilych Reserve it goes down to pre-mountain areas forming flocks of 20-30 individuals at non-frozen grounds in winter. At moderately cold winters it can be met on plain rivers [17].

Norway. 5000-25 000 pairs 1970-90. Sweden. 5000-50 000 pairs in late 1980s. Finland. 250-300 pairs in late 1980s (of which southern population 20-30 pairs). Estonia. Up to 5 pairs 1991. Latvia. 1-5 pairs. Russia. 1000-10 000 pairs [13].

Reproduction

The mating season starts with end April. In upper courses of the Pechora River and in the Timan tributaries of the Izhma River (the sub-Polar Urals) it starts in end May. From this very time birds form pairs and gradually, as rivers get free of ice, occupy a nesting area (usually the same as in the former year). The nesting area is 2-3 km long in the Urals and 5-6 km long in the Timan Range. The pairs build their nests for 1-2 weeks at a height of 1.5-2.5 m above water surface; they usually do not use the old one. The interior nest part is composed of moss and grass, is dry. The exterior part is composed of green moss and dry plant stems together with plant roots; it is moist as it touches soil or rock. The laying counts 4-5, sometimes 6 eggs. The brooding starts in end May and in the western slope of the sub-Polar Urals – in end June. In the Pechora-Ilych Reserve, there were 4 semi-fledged nestlings (49 g each) in a nest on June 19. The other nest included 5 nestlings with underdeveloped quill and tail feathers being ready to fly out of nest on June 26. In the upper course of the Shchugor River, there were half-dressed nestlings on July, 11. Three of them flew away on July, 27 [2]. The nest in the upper course of the Bolshaya Synya River included 4 semi-fledged nes-

tlings on July 6, 1972. In 1968, young birds flew away from nest on July, 25. In 1970, on a 14-km-piece in the upper stream of the Bolshaya Synya River we saw 4 nesting pairs of dippers. On July 16-20, each nest was left by 2-3 nestlings. Once left of nest, nestlings are still fed by adult birds. The number of nesting pairs at this river piece remained stable for 1968-1972. The number of birds in broods was 4 for 1968, 2 for 1969, 2-3 for 1970, 4-5 for 1972-1992 [7].

In the sub-Polar Urals along mountain streams, it seldom builds nests and occurs at a height of 800 m a.s.l. On July 13, 1968 we met a dipper bird with feed in the upper course of the Bolshaya Synya River. On July 25 we observed how adult birds fed their nestlings. They carried feed from stream every 3-4 minutes. In 1970, there were four nesting pairs within a 14-km-long piece along the Bolshaya Synya upper course. On July, 16 we recognized a family of 2 well flying nestlings. Female bird sometimes fed up both of them. Broods normally counted 2-3 nestlings. From mid July adult birds left nesting areas. In the upper Shchugor River, we found a nest on July, 11. It was built in tree roots and presented a rough sphere-shaped foundation. Three nestlings left on July, 27. In early July 1972, a nest built in a niche of an abrupt river bank at a height of 1.5 m hosted four semi-fledged nestlings [7]. Dmokhovsky [1] observed a brood of four young birds and one adult on August 19.

According to Teplova [4], dippers build nests in pre-mountain and mountain parts of the Pechora-Ilych Reserve and are abundant in upper tributaries of the Pechora River. In summer they live on cliffs. Nests were found on cliffs of the Bolshoi Shizhem, Shaitanovka, Pechora Rivers (Verkhnie Klyuchi region). Normally they cannot be surveyed without special equipment as they are attached to an abrupt cliff above river. In 1944, they surveyed two nests. The first was in the Verkhnie Klyuchi region; it was organized in a niche of a cliff at a height of 1.5 m above river, made of moss and looked like a round mossy tussock. The nest included four semi-fledged nestlings on June 19. One nestling was taken away for investigation. It weighed 49 g; its stomach had only water or ground insects (larvae and imago of caddis-flies, saw-flies). The other nest in the upper course of the Bolshoi Shizhem River was surveyed on June 26. It was also made of moss and attached to a cliff 2.5 m above river. The nest held 5 big non-flying nestlings. They were smoky-grey-colored, body fully covered by feathers, but quill and tail feathers were very short; they jumped off and dove. In the upper course of the Bolshoi Shizhem River they met two hardly flying nestlings with an adult female on May 30, 1947.

In winter, dippers concentrate on unfrozen river parts, plain areas. Already in October they can be observed on rifts of the Pechora River and its Ural tributaries as the Unya, the Ilych, the Shchugor, Podcherem, Bolshaya Synya etc. [5-8,16].

Nutrition

Throughout a breeding range encompassing boreal, temperate, steppe and mediterranean climatic zones, the Dipper breeds alongside and feeds almost exclusively in well-oxigenated waters of fast-flowing streams and rivers, especially where a stony bed provides preferred invertebrates prey such as mayfly (Ephemeroptera) adults and nymphs, caddis (Trichoptera), larvae and stonefly (Plecoptera) nymphs. True fly (Diptera) larvae may replace mayflyes in the diet at high altitudes [14].

Birds enter water for feeding 15-20 times during an hour (usually without diving) in November. They stay under water surface 3-5 seconds with an interval of 3-4 minutes. Consequently, they were about a minute under water surface during an hour. Dippers started feeding at 9-10 a.m. and ended at twilight time. Birds passed nights on willow branches at river banks [7]. Without nestlings birds look for feed under river surface (larvae of caddis-flies, water coleopterans, other insects and mollusks).

Vladimirskaya [4] called dipper an enemy of young Atlantic salmon fish *Salmo salar* L. in the upper course of the Pechora River: “Small fish samples of minnow, bullhead, and taimen were found on ice at ice-hole taken from water by dippers in winter 1952-1953. From November 24 to December 8 we collected 13 taimen samples being 65-81 mm long. There were no smaller fish samples because possibly they were swallowed by birds. After December 8 we did not saw any fish samples on ice though dipper stayed here till spring.

Dipper obviously feeds on small fish in autumn-summer but seldom and does not insert any negative effect for fishery industry in the Pechora River basin. Having nestlings, birds usually feed when fly or take it from ground surface near streams. A dipper sample collected in February had fragments of water insects in stomach and in August – only ground insects as dipterans, ants, and small beetles. Adult male weighs 71 g and young male – 65 g. Bird stomach contains gastric concretions: October 11 – 1.1 g, October 31 – 0.8 g, November 1 – 0.3 g, November 4 – 0.7 g. Stomach without gastric concretions weighed 0.1-0.5 g at day time.

Conclusion

The nesting area of *Cinclus cinclus* (L. 1758) in the European North of Russia is still safe of any anthropogenic load which provides conditions for successful reproduction and high population size. Stop of loose wood floating also has positive after-effects for nesting and feeding of dipper birds. The work is devoted to a usual nesting and wintering for the European North of Russia water bird species, the dipper *C. c. cinclus* L. 1758.

References

1. *Dmokhovsky A.V.* Ptitsy Srednei i Nizhnei Pechory [Birds of the Middle and Lower Pechora River] //MOIP Bull. 1933. Vol. 42, 2nd edition, P. 214-242.
2. *Portenko L.A.* Fauna ptits Polyarnogo Urala [Bird fauna of the Polar Urals]. Moscow-Leningrad. 1937. 240 p.
3. *Sudilovskaya A.M.* Semeistvo olyapki *Cinclidae*// Ptitsy Sovetskogo Soyuza [The *Cinclidae* family. //Birds of the USSR]. Moscow. 1954. Vol. 6, P. 670-685.

4. *Teplova E.N*. Ptitsy raiona Pechoro-Ilychskogo zapovednika [Birds of the Pechora-Ilych Reserve] //Proc. of the Pechora-Ilych Reserve. Syktyvkar.1957. Vol. 6. P.5-115.
5. *Estafyev A.A*. Ornitogeograficheskaya kharakteristika basseina verkhnei Pechory [Ornithological-geographical description of the Upper Pechora basin] //Proc. of the Komi Branch, USSR Ac. SCI. Syktyvkar.1969. №21, P. 101-108.
6. *Estafyev A.A*. Geograficheskaya izmenchivost' severo-evropeiskoi, ural'skoi i kavkazskoi popul'yatsii obyknovennoi olyapki // Biologicheskie issledovaniya na Severo-Vostoke evropeiskoi chasti SSSR [Geographical variability of *Cinclus cinclus cinclus, C.c. caucasicus, and C.c. uralensis* subspecies of *Cinclus cinclus* L.// Biological research in the North-East-European part of the USSR]. Syktyvkar. 1974. P. 195-200.
7. *Estafyev A.A*. Ptitsy zapadnogo sklona Pripolyarnogo Urala // Zhivotnyi mir zapadnogo sklona Pripolyarnogo Urala [Birds of the western slope of the sub-Polar Urals //Fauna of the western slope of the sub-Polar Urals]. Proc. of the Komi Branch, USSR Ac. Sci. Syktyvkar.1977. №34, P. 44-101.
8. *Estafyev A.A*. Osobennosti zonal'nogo rasprostraneniya ptits na evropeiskom Severo0Vostoke Rossii // Zakonomernosti zonal'noi organizatsii kompleksov zhivotnogo naseleniya evropeiskogo Severo-Vostoka Rossii [Zonal distribution of birds in the European North-East of Russia // Zonal organization mechanisms of animals in the European North-East of Russia]. Proc. of the Komi Branch, USSR Ac. Sci. Syktyvkar. 2005. №177, P. 87-131.
9. *Egorov Yu.N*. Semeistvo olyapkovye // Ptitsy Volzhsko-Kamskogo kraya. Vorob'inye [The family of Cinclidae //Birds of the Volga-Kama region. Passeriformes]. Moscow. 1978. P. 68-69.
10. *Malchevsky A.S., Pukinsky Yu.B*. Ptitsy Leningradskoi oblasti [Birds of the Leningrad region]. Leningrad. 1983. P. 78-80.
11. *Zimin V.B., Sazonov S.V., Lapshin N.V*. et al. Ornitofauna Karelii [Bird fauna of Karelia]. Petrozavodsk.1993. 220 p.
12. *Rykova S.Yu*. Chislennost' i biotopicheskoe raspredelenie ptits v Pinezhskom zapovednike // Razmeshchenie i chislennost' zhivotnykh na Evropeiskom Severe [Number and biotope distribution of birds in the Pinega Reserve //Distribution and number of animals in the European North]. Proc. of the Komi Branch, USSR Ac. Sci. Syktyvkar.1986. P. 45-55.
13. The Birds of the Western Palearctic. Oxford New York, Oxford University press.1998. Vol. 2. P. 1118-1121.
14. *Wilson J., Breitenmoser-Wursten Ch*. Dipper *Cinlus cinclus* //The EBCC Atlas of European Breeding Birds. T& A D Poyser. London.
15. *Serebrovskii P.V*. *Cinclus cinclus uralensis* Serebrovskii // New subspecies of palearctic birds. Doklady Earth Sciences. Moscow.1927. Series A. № 20. P. 326.
16. *Estafyev A.A*. Sovremennoe sostoyanie, raspredelenie i okhrana aviafauny taezhnoi chasti basseina r. Pechory [Current status, distribution and protection of avifauna from the taiga area of the Pechora River basin] // Series of Preprints "Scientific reports"/ USSR Ac. Sci., Komi Branch. Syktyvkar. 1981. Issue 68. 53 p.
17. *Neifeld N.D., Teplov V.V*. Ptitsy yugo-vostochnoi chasti Respubliki Komi // Materialy k rasprostraneniyu ptits na Urale, v Priural'e i Zapadnoi Sibiri [Birds of the south-eastern part of the Komi Republic //Materials on birds distribution in the Urals, pre-Urals and Western Siberia]. Ekaterinburg. 2000. P. 132-154.

УДК 612.067

ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ РИТМА СЕРДЦА У ЖИТЕЛЕЙ ИЖЕМСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

А.Л. МАРКОВ, Ю.Г. СОЛОНИН, Е.Р. БОЙКО

Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
volkarb@mail.ru

Анализ вариабельности сердечного ритма проведен у 110 коренных жителей Ижемского района Республики Коми (с. Ижма, с. Сизябск, д. Бакур, д. Диюр). У обследованных лиц выявлен высокий уровень напряжения регуляторных систем организма. При оценке функционального состояния организма норма установлена лишь у 47,7% добровольцев. У жителей Ижемского района, сохраняющих традиционный образ жизни, показано, что на вегетативную регуляцию ритма сердца существенно влияет возраст.

Ключевые слова: **вариабельность ритма сердца, жители Ижемского района, место проживания, возраст, донозологические состояния**

A.L. MARKOV, YU.G. SOLONIN, E.R. BOJKO. **AUTONOMIC CARDIAC RHYTHM REGULATION IN RESIDENTS OF IZHMA DISTRICT OF THE KOMI REPUBLIC**

Heart rate variability (HRV) indices were analyzed in 110 residents of the Izhma district of the Komi Republic (Izhma settlement, n=37; Sizyabsk settlement, n=33; Bakur settlement, n=18; Diyur settlement, n=22). Most HRV indices in the Izhma district residents were within normal range for moderate latitudes. Deviations from that range were observed for relative power values in the high-frequency (HF,%), index of activity of the regulatory systems, percentage of times successive cardio intervals were greater than the previous interval by more than 50 ms (pNN50), and standard deviation of normal cardio intervals (SDNN). After the assessment of collected data 47,7% of participants were labeled as healthy, prenosological states were diagnosed in 39,4% participants, premorbid states – in 9,2%, and 3,7% of participants were found to have failure of adaptation mechanisms. Statistically significant differences in HRV indices between residents of settlements in our study were attributed to differences in age between groups of participants, not the locations.

Keywords: **heart rate variability, residents of Izhma district, location, age, prenosological states**

Географические и климатические особенности проживания в разных широтах Земли оказывают влияние на физиологические функции человека, и это воздействие обнаруживается как при трансширотных перемещениях людей [1, 2], так и при сопоставлении физиологического статуса организма постоянных жителей разных широт [3–5].

В условиях Ижемского района элемент изоляции населенных пунктов оказывает существенное влияние на жизнедеятельность человека. В связи с этим для коми-ижемцев характерен натуральный или традиционный образ жизни. Ижемский район относится к районам Крайнего Севера. Комплекс экстремальных природно-климатических фак-торов, воздействуя на организм человека, вызывает перестройку целого ряда обменных процессов и сказывается на состоянии систем организма [5]. Сердечно-сосудистая система, активно участвующая в процессах адаптации организма к условиям жизнедеятельности, подвергается существенному влиянию вегетативной нервной системы [6]. У жителей европейского Севера России сердечно-со-судистая система изучалась многими авторами [5, 7 и др.]. Значительно меньше исследований посвящено изучению ее вегетативной регуляции у северян [8–10]. Практически не найдено сведений об особенностях вегетативной регуляции ритма сердца у коренных жителей Ижемского района Республики Коми, сохраняющих традиционный образ жизни. Таким образом, целью данной работы явилось изучение вегетативной регуляции ритма сердца у коренных жителей Ижемского района Республики Коми.

Материал и методы исследования

Обследовано 110 коренных жителей Ижемского района Республики Коми: с. Ижма (65°00′ с.ш. 53°55′ в.д., n=37), с. Сизябск (65°04′ с.ш. 53°51′ в.д., n=33), д. Бакур (65°03′ с.ш. 53°51′ в.д., n=18), д. Диюр (65°16′ с.ш. 53°22′ в.д., n=22). В исследовании приняли участие в основном оленеводы и члены их

семей. Средний возраст обследованных лиц составил 49,75±14,33 лет (от 18 до 82 лет).

В исследовании использовали аппаратно-программный комплекс «Экосан-2007», созданный ГНЦ РФ – Институтом медико-биологических проблем РАН (г. Москва) совместно с фирмой «Медицинские компьютерные системы» (г. Зеленоград). Анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) проводили в соответствии с рекомендациями группы российских экспертов [11]. Электрокардиограмму регистрировали в положении сидя, в одном из стандартных отведений в течение 5 мин. Вычисляли такие параметры ВСР, как: частота сердечных сокращений (ЧСС), стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов (SDNN), доля числа пар кардиоинтервалов с разностью более 50 мс (pNN50), квадратный корень суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов (RMSSD), стресс-индекс (SI), суммарная мощность спектра (TP), среднее и относительное значения мощности спектра высокочастотного (HF и HF,%, соответственно), низкочастотного (LF и LF,%), очень низкочастотного (VLF и VLF,%) и ультранизкочастотного (ULF) компонентов ВСР, отношение средних значений низкочастотного и высокочастотного компонента ВСР (LF/HF), индекс централизации (IC), показатель активности регуляторных систем (ПАРС).

Исследование проводили в помещениях, изолированных от шума. Добровольцы перед началом обследования проходили период адаптации к окружающим условиям в течение 5–10 мин.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программ «BioStat 2009» и «Statistica 6.0». Осуществляли проверку выборки на нормальность распределения вариант. Вследствие асимметричного распределения параметров ВСР результаты исследования представлены в таблицах в виде медианы (Me) и 25-й и 75-й персентилей. Статистическую значимость различий между изучаемыми выборками по анализируемым показателям оценивали с помощью критериев Манна-Уитни (в случае двух выборок), Крускала-Уоллиса (в случае трех и более выборок) с последующим попарным межгрупповым сравнением величин методом Данна. Для выявления влияния возраста и места проживания на параметры ВСР проводили множественный регрессионный анализ. Различия и коэффициенты корреляции считали значимыми при $p<0,05$.

Результаты и обсуждение

Для оценки вегетативной регуляции ритма сердца и функционального состояния организма в настоящее время широко используется метод ВСР [6]. Как следует из данных, представленных в табл. 1, между мужчинами и женщинами Ижемского района не выявлено значимых различий по параметрам ВСР, что послужило основанием объединить эти группы. Большинство показателей ВСР у жителей Ижемского района находятся в границах среднеширотных нормативов показателей. Однако установлено, что относительная мощность HF-волн и ПАРС выходили за верхние границы нормы, а pNN50 и SDNN – за нижние. У обследованных лиц выявлено некоторое смещение вегетативного баланса в сторону преобладания активности симпатической нервной системы и отмечен высокий уровень напряжения регуляторных систем организма, что характерно для жителей Севера.

С помощью показателя активности регуляторных систем (ПАРС) дифференцируют различные степени напряжения регуляторных систем и оценивают адаптационные возможности организма [12, 13]. Степень напряжения регуляторных систем динамично отражает различные уровни адаптации организма к условиям окружающей среды и опре-

Таблица 1

Показатели вариабельности сердечного ритма у женщин и мужчин Ижемского района. Медиана (25–75 персентили)

Параметры	Женщины (n=87)	Мужчины (n=23)	p	Все (n=110)
ЧСС, уд/мин	70,00 (64,00-75,00)	68,00 (58,50-78,50)	0,229	70,00 (62,00-75,00)
RMSSD, мс	28,00 (19,00-41,00)	34,00 (17,00-50,00)	0,526	28,00 (19,00-41,25)
pNN50, %	5,80 (0,30-19,60)	7,40 (0,70-20,85)	0,893	5,85 (0,55-19,70)
SDNN, мс	35,47 (25,78-49,63)	38,47 (28,96-52,16)	0,488	37,07 (25,86-50,69)
SI, усл.ед.	129,00 (81,00-229,00)	94,00 (54,50-214,00)	0,327	124,50 (71,75-231,00)
TP, мс^2	951,21 (473,32-1739,87)	1089,11 (482,07-2121,15)	0,727	982,96 (472,87-1802,26)
HF, мс^2	255,86 (112,72-557,13)	249,73 (107,25-552,41)	0,955	252,80 (112,67-558,06)
LF, мс^2	246,15 (134,34-426,24)	221,57 (116,83-704,42)	0,623	242,54 (131,79-575,25)
VLF, мс^2	189,63 (127,27-357,23)	297,85 (107,57-500,53)	0,655	193,75 (121,42-358,77)
ULF, мс^2	154,37 (72,31-253,98)	129,34 (81,09-239,91)	0,639	152,29 (71,95-254,42)
HF, %	31,65 (24,50-47,60)	29,60 (21,20-39,00)	0,208	31,40 (23,80-45,90)
LF, %	33,95 (24,93-41,93)	38,10 (29,70-45,20)	0,219	34,90 (25,80-42,80)
VLF, %	29,10 (19,95-40,18)	34,20 (21,50-39,30)	0,560	29,30 (19,80-39,40)
LF/HF, усл.ед.	1,15 (0,65-1,62)	1,30 (0,81-2,00)	0,184	1,19 (0,68-1,70)
IC, усл.ед.	2,16 (1,10-3,09)	2,38 (1,58-3,72)	0,207	2,18 (1,18-3,20)
ПАРС, баллы	4,00 (2,00-5,00)	4,00 (2,00-5,00)	0,611	4,00 (2,00-5,00)

деляет текущее функциональное состояние человека [6]. На основании анализа данного параметра у жителей Ижемского района было выявлено процентное соотношение функциональных состояний организма. Состояние нормы установлено у 47,7% обследованных лиц, донозологические состояния – у 39,4%, преморбидные состояния – у 9,2% и срыв адаптации – у 3,7%.

При сравнении показателей ВСР у жителей разных населенных пунктов Ижемского района выявлены значимые различия по ряду параметров (табл. 2). У жителей деревень Бакур и Диюр по сравнению с жителями с. Ижма отмечено снижение TP и LF. Также у обследованных лиц д. Диюр зарегистрированы существенно более низкие значения pNN50, SDNN, VLF и ULF, чем у жителей с. Ижма и с. Сизябск. Кроме того, установлены значимые различия по VLF и ULF у жителей с. Сизябск и д. Диюр. Несмотря на то, что значимых различий по параметрам ВСР не выявлено между обследованными лицами с. Ижма и с. Сизябск, у последних отмечен более низкий уровень ЧСС.

Выявленные различия параметров ВСР при сравнении групп жителей разных населенных пунктов Ижемского района являются следствием различия групп по возрасту (табл. 2). Известно, что у практически здоровых лиц по мере старения имеет место последовательное снижение временных [15, 16] и спектральных показателей ВСР [17–19]. При старении ослабляются рефлекторные влияния на сердечно-сосудистую систему, наблюдается снижение тонуса вегетативной нервной системы и возрастает роль нейрогуморального и метаболического уровней регуляции ритма сердца [20]. Схожая динамика изменения параметров ВСР показана и в нашем исследовании.

Разница в географическом положении данных населенных пунктов минимальна. С помощью множественного регрессионного анализа было показано отсутствие существенной связи параметров ВСР с местом проживания (табл. 3). Выявлены значимые зависимости возраста добровольцев с временными (SDNN, RMSSD, pNN50) и спектральными (TP, HF, LF, HF,%, VLF,%) параметрами ВСР, а также SI, IC и ПАРС.

Заключение

У коренных жителей Ижемского района Республики Коми, несмотря на то, что большинство параметров вариабельности ритма сердца лежат в пределах среднеширотных нормативов, отмечен высокий уровень напряжения регуляторных систем организма. У половины обследованных лиц выявлены отклонения функционального состояния организма от нормы. Показаны существенные возрастные изменения в вегетативной регуляции ритма сердца. С увеличением возраста у коренных жителей отмечается снижение вариабельности сердеч-

Таблица 2

Показатели вариабельности ритма сердца у жителей разных муниципальных образований Ижемского района. Медиана (25–75 персентили)

Параметры	с. Ижма (n=37)	с. Сизябск (n=33)	д. Бакур (n=18)	д. Диюр (n=22)
Возраст, лет	41,00 (34,00-51,00)	52,00 (37,00-57,00)*	59,50 (54,25-64,75)*,#	61,00 (53,25-68,75)*,#
ЧСС, уд/мин	71,50 (66,00-77,50)	68,00 (58,00-75,00)*	69,50 (66,25-74,50)	68,50 (62,25-75,00)
RMSSD, мс	32,00 (20,75-44,25)	37,00 (19,00-46,00)	25,00 (18,00-34,00)	22,50 (15,25-35,75)
pNN50, %	11,85 (1,78-23,68)	10,90 (0,80-23,50)	5,20 (1,40-7,90)	1,45 (0,30-7,85)*
SDNN, мс	41,33 (31,03-51,18)	38,62 (27,22-55,35)	35,28 (22,07-45,16)	27,75 (21,51-40,95)*
SI, усл.ед.	107,50 (63,25-171,50)	109,00 (56,00-207,00)	126,00 (91,00-243,00)	166,50 (108,25-260,50)
TP, мс^2	1344,46 (783,50-2130,42)	1108,10 (530,00-1894,00)	905,40 (430,02-1525,17)*	548,98 (349,03-1041,52)*,#
HF, мс^2	301,71 (135,16-733,92)	385,91 (148,95-743,75)	200,96 (102,71-322,21)	159,52 (58,28-283,04)#
LF, мс^2	355,68 (197,50-688,51)	246,15 (135,27-680,31)	205,06 (79,92-417,83)*	154,95 (70,40-275,49)*
VLF, мс^2	259,76 (164,96-480,70)	197,50 (139,56-346,83)	211,87 (76,21-355,98)	134,20 (90,45-195,78)*,#
ULF, мс^2	159,02 (116,23-243,46)	200,25 (91,08-393,69)	132,96 (83,55-253,28)	66,75 (43,50-193,92)*,#
HF, %	31,65 (25,08-42,85)	34,20 (22,50-48,20)	30,60 (22,53-41,58)	32,10 (26,88-44,45)
LF, %	37,30 (31,00-47,38)	30,60 (24,40-42,80)	33,80 (22,65-41,68)	34,90 (26,23-41,28)
VLF, %	25,75 (19,30-36,90)	26,50 (19,80-37,50)	35,35 (25,60-42,10)	32,05 (25,78-41,43)
LF/HF, усл.ед.	1,26 (0,81-1,70)	1,19 (0,52-1,78)	1,17 (0,67-1,74)	0,94 (0,69-1,40)
IC, усл.ед.	2,16 (1,34-2,99)	1,92 (1,08-3,45)	2,27 (1,41-3,45)	2,12 (1,26-2,73)
ПАРС, баллы	3,00 (2,00-4,25)	4,00 (2,00-5,00)	4,00 (2,25-5,00)	4,00 (3,00-5,00)

* – $p<0,05$ по сравнению с жителями с. Ижма, # – с. Сизябск.

Таблица 3

Влияние места проживания и возраста на вариабельность ритма сердца жителей Ижемского района (по данным множественного регрессионного анализа)

Параметры	По месту проживания		По возрасту	
	Beta	p	Beta	p
ЧСС, уд/мин	-0,062	0,588	-0,059	0,608
RMSSD, мс	0,068	0,537	-0,341	0,003
pNN50, %	0,041	0,698	-0,425	0,001
SDNN, мс	0,028	0,796	-0,359	0,002
SI, усл.ед.	-0,018	0,871	0,329	0,004
TP, мс^2	0,021	0,85	-0,351	0,002
HF, мс^2	0,085	0,43	-0,411	0,001
LF, мс^2	0,037	0,742	-0,290	0,011
VLF, мс^2	-0,103	0,361	-0,189	0,095
ULF, мс^2	-0,014	0,903	-0,171	0,136
HF, %	0,145	0,204	-0,248	0,031
LF, %	-0,052	0,646	-0,191	0,093
VLF, %	-0,111	0,304	0,418	0,001
LF/HF, усл.ед.	-0,154	0,184	0,131	0,255
IC, усл.ед.	-0,191	0,092	0,265	0,021
ПАРС, баллы	-0,088	0,437	0,264	0,021

ного ритма, что подтверждает данные других авторов. У обследованных лиц не выявлено значимой связи параметров вариабельности сердечного ритма с местом проживания, а также половых различий по данным параметрам.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований РАН №44П и проекта 12-4-5-003-АРКТИКА.

Литература

1. *Кривощеков С.Г., Охотников С.В.* Производственные миграции и здоровье человека на Севере. Москва-Новосибирск, 2000. 118 с.
2. *Малашенкова М.В.* Особенности вариабельности сердечного ритма при анализе Холтеровского мониторирования ЭКГ рекреантов из контрастных регионов России // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6. С. 486–489.
3. *Солонин Ю.Г.* Гемодинамика, выносливость и психомоторика у жителей разных широт в контрастные периоды года // Физиология человека. 1996. Т. 22. № 3. С. 113–117.
4. *Rostand S.G.* Ultraviolet light may contribute to geographic and racial blood pressure differences // Hypertension. 1997. Vol. 30. № 2. Pt. 1. P. 150-156.
5. *Евдокимов В.Г., Рогачевская О.В., Варламова Н.Г.* Модулирующее влияние факторов Севера на кардиореспираторную систему человека в онтогенезе. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 259 с.
6. *Баевский Р.М., Берсенева А.П.* Введение в донозологическую диагностику. М.: Слово, 2008. 220 с.
7. *Варламова Н.Г.* Артериальное давление у мужчин и женщин Севера // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2011. № 8. С. 52–55.
8. *Логинова Т.П.* Вегетативные изменения у человека на Севере в различные сезоны года: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Архангельск, 2006. 18 с.
9. *Чеснокова В.Н., Мосягин И.Г.* Сезонные изменения сердечного ритма у студентов с различными типами вегетативной регуляции на европейском Севере // Экология человека. 2010. №3. С. 35–39.
10. *Сравнительный анализ* морфофункциональных показателей у жителей Европейского Севера и Северо-Востока России / И.В.Суханова, С.И.Вдовенко, А.Л.Максимов, А.Л.Марков, Ю.Г.Солонин, Е.Р.Бойко // Экология человека. 2014. № 10. С. 3–11.
11. *Анализ вариабельности* сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем/Р.М.Баевский, Г.Г.Иванов, Л.В.Чирейкин, А.П.Гаврилушкин, П.Я.Довгалевский, Ю.А.Кукушкин, Т.Ф.Миронова, Д.А.Прилуцкий, А.В.Семенов, В.Ф.Федоров, А.Н.Флейшман, М.М.Медведев // Вестник аритмологии. 2002. № 24. С. 65–87.
12. *Григорьев А.И., Баевский Р.М.* Концепция здоровья и проблема нормы в космической медицине. М.: Слово, 2001. 95 с.
13. *Баевский Р.М., Берсенева А.П., Берсенев Е.Ю., Ешманова А.К.* Использование принципов донозологической диагностики для оценки функционального состояния организма при стрессорных воздействиях (на примере водителей автобусов) // Физиология человека. 2009. Т.35. № 1. С. 41–51.
14. *Jensen-Urstad K., Storck N., Bouvier F. et al.* Heart rate variability in healthy subjects is related to age and gender // Acta Physiol. Scand. 1997. Vol. 160. № 3. P. 235–241.
15. *Bonnemeier H., Richardt G., Potratz J. et al.* Circadian profile of cardiac autonomic nervous modulation in healthy subjects: differing effects of aging and gender on heart rate variability // J. Cardiovasc. Electrophysiol. 2003. Vol. 14. № 8. P. 791-799.
16. *Возрастные особенности* изменения показателей вариабельности сердечного ритма у практически здоровых лиц / С.А.Бойцов, И.В.Белозерцева, А.Н.Кучмин, И.М.Захарова, Т.Ю.Княжева, Д.В.Черкашин, М.АКарпенко // Вестник аритмологии. 2002. № 26. С. 57-60.
17. *Agelink M.W., Malessa R., Baumann B., Majewski T. et. al.* Standardized tests of heart rate variability: normal ranges obtained from 309 healthy humans, and effects of age, gender, and heart rate // Clin. Auton. Res. 2001. Vol. 11. № 2. P. 99–108.
18. *Zhang J.* Effect of age and sex on heart rate variability in healthy subjects // J. Manipul. Physiol. Ther. 2007. Vol. 30. № 5. P. 374–379.
19. *Yukishita T., Lee K., Kim S., Yumoto Y. et. al.* Age and sex-dependent alterations in heart rate variability: profiling the characteristics of men and women in their 30s // Anti-Aging Medicine. 2010. Vol. 7. № 8. P. 94–100.

20. *Shimazu T., Tamura N., Shimazu K.* Aging of the autonomic nervous system // Nippon. Rinsho. 2005. Vol. 63. № 6. P. 973–977.

References

1. *Krivoshchekov S.G., Okhotnikov S.V.* Proizvodstvennye migracii i zdorov'e cheloveka na Severe [Production migrations and human health in the North]. Moscow-Novosibirsk, 2000. 118 p.
2. *Malashenkova M.V. Osobennosti* variabel'nosti serdechnogo ritma pri analize Holterovskogo monitorirovanija JeKG rekreantov iz kontrastnyh regionov Rossii [Peculiarities of heart rate variability at analysis of Holter ambulatory monitoring of recreant electrocardiogram from contrasting regions of Russia] // Bull. of Orenburg State Univ. 2009. № 6. P. 486-489.
3. *Solonin Yu.G.* Gemodinamika, vynoslivost' i psihomotorika u zhitelej raznyh shirot v kontrastnye periody goda [Hemodynamics, endurance, and psychomotor parameters in residents of different latitudes during contrast seasons]// Fiziologija cheloveka [Human Physiology]. 1996. Vol. 22. № 3. P. 113-117.
4. *Rostand S.G.* Ultraviolet light may contribute to geographic and racial blood pressure differences // Hypertension. 1997. Vol. 30. № 2. Pt. 1. P. 150-156.
5. *Evdokimov V.G., Rogachevskaja O.V., Varlamova N.G.* Modulirujushhee vlijanie faktorov Severa na kardiorespiratornuju sistemu cheloveka v ontogeneze [The modulating influence of the North factors on cardiorespiratory system in human ontogenesis]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 2007. 259 p.
6. *Baevsky R.M., Berseneva A.P.* Vvedenie v donozologicheskuju diagnostiku [Introduction in prenosological diagnostics]. Moscow: Slovo, 2008. 220 p.
7. *Varlamova N.G.* Arterial'noe davlenie u muzhchin i zhenshhin Severa [Arterial pressure in men and women of the North] // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2011. № 8. P. 52-55.
8. *Loginova T.P.* Vegetativnye izmenenija u cheloveka na Severe v razlichnye sezony goda [Vegetative changes in humans in the North in different seasons]: Abstract of Diss. Cand. Sci. (Biology). Arhangelsk, 2006. 18 p.
9. *Chesnokova V.N., Mosyagin I.G.* Sezonnye izmenenija serdechnogo ritma u studentov s razlichnymi tipami vegetativnoj reguljacii na evropejskom Severe [Seasonal peculiarities of cardiac rhythm in students with different pattern of homeostatic organization in the conditions of the European North] // Human ecology. 2010. №3. P. 35-39.
10. *Sukhanova I.V., Vdovenko S.I., Maksimov A.L., Markov A.L., Solonin Yu.G., Bojko E.R.* Sravnitel'nyj analiz morfofunkcional'nyh pokazatelej u zhitelej Evropejskogo Severa i Severo-Vostoka Rossii [Comparative analysis of morphofunctional indices in residents of the European North and North-East of Russia]// Human ecology. 2014. №10. P. 3-11.
11. *Baevsky R.M., Ivanov G.G., Chireikin L.V., Gavrilushkin A.P., Dovgalevsky P.Ya., Kukushkin Ju.A., Mironova T.F., Prilutsky D.A., Semenov A.V., Fedorov V.F., Fleishman A.N., Medvedev M.M.* Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnyh jelektrokardiograficheskih sistem [Analysis of heart rate variability using different electrocardiographic systems]// Vestnik aritmologii [J. of Arrhythmology]. 2002. № 24. P. 65-87.
12. *Grigoryev A.I., Baevsky R.M.* Koncepcija zdorov'ja i problema normy v kosmicheskoj medicine [The concept of health and the problem of standards in space medicine]. Moscow: Slovo, 2001. 95 p.
13. *Baevsky R.M., Berseneva A.P., Bersenev E.Yu., Eshmanova A.K.* Ispol'zovanie principov donozologicheskoj diagnostiki dlja ocenki funkcional'nogo sostojanija organizma pri stressornyh vozdejstvijah (na primere voditelej avtobusov) [Use of principles of prenosological diagnosis for assessing the functional state of the body under stress conditions (bus drivers as an example)] // Fiziologija cheloveka [Human physiology]. 2009. Vol.35. № 1. P. 41-51.
14. *Jensen-Urstad K., Storck N., Bouvier F., Ericson M., Lindblad L.E., Jensen-Urstad M.* Heart rate variability in healthy subjects is related to age and gender // Acta Physiol. Scand. 1997. Vol. 160. № 3. P. 235–241.
15. *Bonnemeier H., Richardt G., Potratz J., Wiegand U.K., Brandes A., Kluge N., Katus H.A.* Circadian profile of cardiac autonomic nervous modulation in healthy subjects: differing effects of aging and gender on heart rate variability // J. Cardiovasc. Electrophysiol. 2003. Vol. 14. № 8. P. 791-799.
16. *Boitsov S.A., Belozertseva I.V., Kuchmin A.N., Zakharova I.M., Knyazheva T.Yu., Cherkashin D.V., Karpenko M.A.* Vozrastnye osobennosti izmenenija pokazatelej variabel'nosti serdechnogo ritma u prakticheski zdorovyh lic [Age peculiarities in indices of heart rate varriability in healthy persons]// Vestnik aritmologii [J. of Arrhythmology]. 2002. № 26. P. 57-60.
17. *Agelink M.W., Malessa R., Baumann B., Majewski T., Akila F., Zeit T., Ziegler D.* Standardized tests of heart rate variability: normal ranges obtained from 309 healthy humans, and effects of age, gender, and heart rate // Clin. Auton. Res. 2001. Vol. 11. № 2. P. 99-108.
18. *Zhang J.* Effect of age and sex on heart rate variability in healthy subjects // J. Manipul. Physiol. Ther. 2007. Vol. 30. № 5. P. 374-379.
19. *Yukishita T., Lee K., Kim S., Yumoto Y., Kobayashi A., Shirasawa T., Kobayashi H.* Age and sex-dependent alterations in heart rate variability: profiling the characteristics of men and women in their 30s // Anti-Aging Medicine. 2010. Vol. 7. № 8. P. 94-100.
20. *Shimazu T., Tamura N., Shimazu K.* Aging of the autonomic nervous system // Nippon. Rinsho. 2005. Vol. 63. № 6. P. 973-977.

Известия Коми научного центра УрО РАН
Выпуск 3(23). Сыктывкар, 2015.

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 553.98:338.45(470.1-17)

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ НОВЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И.Н. БУРЦЕВ*, Д.А. БУШНЕВ*, О.С. КОТИК*, Д.В. КУЗЬМИН*, Д.О. МАШИН*, И.Г. БУРЦЕВА**

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

Показано значение и перспективы освоения месторождений бурых и каменных углей, горючих сланцев и природных битумов арктической зоны Европейского севера России. Представлены новые результаты геологических и технологических исследований углей Печорского бассейна. В результате технологических испытаний доказана возможность их переработки методами полукоксования и газификации с получением ценного топлива и сырья для химической переработки. Полукоксование угольных концентратов позволит получать малозольный высокоуглеродистый продукт, соответствующий металлургическому коксу. Показана высокая экономическая эффективность переработки горючих сланцев. Высокое содержание тиофенов в смоле полукоксования горючих сланцев позволяет оценивать ее как ценное химическое сырье. Основные товарные продукты переработки – сланцевое масло, электрическая энергия, топливный газ, сланцевая зола. Значителен ресурсный потенциал природных битумов в регионе. Этот вид сырья перспективен для использования в дорожном хозяйстве и нефтехимической промышленности.

Ключевые слова: **Арктика, Европейский север России, каменные и бурые угли, горючие сланцы, природные битумы, полукоксование, газификация, сланцевая нефть, нефтехимия**

I.N. BURTSEV, D.A. BUSHNEV, O.S. KOTIK, D.V. KUZMIN, D.O. MA SHIN, I.G. BURTSEVA. **NONCONVENTIONAL SOURCES OF HYDROCARBONIC RAW MATERIALS OF THE ARCTIC AREA OF THE EUROPEAN NORTHEAST OF RUSSIA AS THE BASIS FOR DEVELOPMENT OF NEW INDUSTRIES**

Importance and prospects of development of black and brown coal fields, oil shales and natural bitumens in the Arctic area of the European North of Russia are shown. New results of geological and technological researches of coals of the Pechora basin are presented. As a result of technological tests the possibility of their processing by methods of devolatilization and gasification with production of valuable fuel and raw materials for chemical processing is proved. Devolatilization of coal concentrates will allow obtain the low-ash high-carbon product corresponding to metallurgical coke. High economic efficiency of processing of oil shales is shown. The high thiophenes content in the oil shale resin allows to estimate it as a valuable chemical raw material. Shale, oil, electric energy, fuel gas, oil shale ash are the main commodity products of processing. The resource potential of natural bitumens in the region is considerable. This raw material is perspective for use in the road sector and the petrochemical industry.

Keywords: **the Arctic, the European North of Russia, black and brown coals, oil shale, natural bitumens, devolatilization of coal, gasification, shale oil, petrochemistry**

Введение

В недрах Европейского севера России заключен значительный ресурсный потенциал бурых и каменных углей различных марок, горючих сланцев и природных битумов. Вместе с нефтегазовыми ресурсами они составляют сырьевую базу топливной промышленности и энергетики. Важным обстоятельством является и имеющийся опыт освоения топливно-энергетических ресурсов. Сегодня здесь добываются разные по составу нефти различными способами, в том числе уникальными (термошахтным, паротермическим). С целью доработки запасов осуществляется технологический эксперимент на Вуктыльском газоконденсатном месторождении, где в прошлом добывались и перерабатывались природные битумы, горючие сланцы.

Проблемы промышленного освоения нетрадиционных источников углеводородного сырья обусловлены не только большой капиталоемкостью, сложностью и новизной технологических решений. Мы полагаем неверным сам подход к принятию решений по развитию новых проектов такого рода, когда решение об инвестициях ставится в зависимость от цены на традиционную нефть и текущую эффективность ее добычи. Но нетрадиционные источники углеводородов – это не столько альтернативные источники нефти, сколько база для получения широкого класса высокоценных и остродефицитных продуктов для химической промышленности, это возможность развития многих новых отраслей экономики.

Результаты исследований и обсуждение

Каменные и бурые угли

Ресурсный потенциал. Угольные ресурсы региона слагаются из ресурсов пермских углей собственно Печорского угольного бассейна, а также ресурсов верхнедевонских, нижнекаменноугольных и нижнемеловых углей, выявленных в пределах Печорско-Баренцевоморского осадочного бассейна. В настоящее время балансом запасов учитываются только запасы и ресурсы пермской угленосной формации в Республике Коми и Ненецком автономном округе.

Печорский угольный бассейн содержит всю гамму углей, обеспечивающих возможность развития сырьевой базы коксохимии, энергетики и нетрадиционных направлений их использования. Наибольшим распространением пользуются бурые и длиннопламенные каменные угли. Печорский бассейн занимает заметное место в ресурсном потенциале Российской Федерации. Разведанные запасы каменных углей Печорского бассейна составляют 7.2 млрд. т, кондиционные прогнозные ресурсы – 175.7 млрд. т, из них более четверти – категории P_1. Поскольку на балансе числятся запасы только каменных углей, то по запасам качественных энергетических углей марок Д, ДГ и запасам высококачественных коксующихся углей марок Ж, ГЖО, К Печорский бассейн уступает только Кузнецкому и Южно-Якутскому бассейнам.

Бурые угли приурочены, главным образом, к малоглубинной внешней зоне Косью-Роговской впадины. Ресурсный потенциал их также значителен – 17.3 млрд. т по кат. P_2 и 18 млрд. т по кат. P_3. Но изученность угольных площадей весьма слабая. До уровня общих поисков изучена часть Неченского месторождения, где выделено карьерное поле с запасами кат. $C_2 \sim 250$ млн. т. В 1983 – 1986 гг. В. В. Золотовой и др. геологами (ПГО «Полярноуралгеология») была выполнена переоценка ресурсного потенциала бурых углей Шарью-Заостренского района. Ресурсы бурых углей, заключенные в семи месторождениях – Верхнероговском (территория НАО), Ватъярском, Среднеадзьвинском, Тальбейском, Шарью-Заостренском, Кушшорском и Неченском, были оценены в 26.4 млрд. т, из них кондиционные – 21.0 млрд. т.

Промышленностью в разное время и в различных масштабах были вовлечены в разработку 10 месторождений Печорского бассейна: Воркутское, Интинское, Хальмеръюское, Воргашорское, Юньягинское, Еджыд-Кыртинское, Кожимское, Неченское, Шарью-Заостренское и Тальбейское. С начала эксплуатации в бассейне добыто более 1.1 млрд. т угля. Сегодня коксующиеся угли добываются подземным способом на Воркутском и Воргашорском месторождениях, открытым способом – на разных участках Юньягинского месторождения. Ведется геологическое доизучение и подготовка к освоению Усинского месторождения, планируется доизучение и освоение Верхнесыръягинского и Нижнесыръягинского месторождений. В ближайшей перспективе – геологическое доизучение перспективных площадей в Ненецком автономном округе. Энергетические угли добываются на Интинском месторождении, частично разведаны запасы Сейдинского месторождения.

Добыча угля в бассейне стабилизировалась в последние годы на уровне 13–14 млн. т/год, а в перспективе может вырасти до 17–21 млн. т/год. Но, несмотря на такие в целом хорошие показатели, на федеральном уровне использованию угольного потенциала Печорского бассейна придается только второстепенное, региональное значение. Так, согласно «Долгосрочной программе развития угольной промышленности России на период до 2030 г.» и «Энергетической стратегии России на период до 2030 г.» прогнозируется, что до 2020 г. добыча печорских углей будет оставаться на уровне 15.1 млн. т в год (в оптимистическом варианте – 19 млн. т в год), а к 2030 г. упадёт до 12 млн. т (в оптимистическом варианте – возрастет до 21 млн. т). В долгосрочной перспективе в бассейне предполагается вовлечь в разработку только Сейдинское месторождение энергетических углей. Планов строительства предприятий по глубокой переработке угля нет, как и нет планов освоения буроугольных месторождений.

Нам представляется, что перспективы развития угольной отрасли на Европейском севере России должны связываться не только с ростом объемов добычи коксующихся и энергетических углей, но

и с существенным увеличением глубины обогащения углей и созданием углехимических производств. Следует отметить, что технологическая изученность углей Печорского бассейна находится на довольно низком уровне. Недостаточно оценена сырьевая база бассейна для нетрадиционного использования углей. За редкими исключениями, не проводились в полупромышленных и промышленных масштабах испытания технологий полукоксования углей, получения синтетического жидкого топлива, сорбентов и высокоуглеродистых материалов. Кроме того, в отличие от других регионов, только в Печорском бассейне сегодня не осталось ни отраслевого института, ни специализированного академического учреждения, способного на постоянной основе выполнять технологические исследования углей.

В результате инициативных исследований, проведенных в последние годы в Институте геологии Коми НЦ УрО РАН, наметились определенные ориентиры в дальнейшем геологическом изучении и промышленном освоении месторождений углей, горючих сланцев, природных битумов Тимано-Североуральского региона, в глубокой технологической переработке сырья, и создании на Севере высокоэффективных энерготехнологических производств. Важность полученных результатов и целесообразность дальнейших исследований по ряду выбранных направлений была подтверждена при их обсуждении на совместном заседании Министерства энергетики Российской Федерации и Правительства Республики Коми по проблемам развития Печорского угольного бассейна (г. Воркута, протокол от 14.08.2014 г.). Причем в области изучения химической структуры керогена, обогащения углей тонких классов, получения обеззоленного угля (гипергля) работы носят пионерный характер.

Посредством реконструкций палеогеотермического режима, изучения состава и особенностей катагенетического преобразования рассеянного органического вещества, углей и вмещающих их пермских пород Предуральского краевого прогиба Л. А. Анищенко, С. С. Клименко и другими исследователями [1] выявлены основные закономерности эволюционного преобразования органического вещества и на новом фактическом материале доказано повсеместное распространение бурых углей в отложениях верхней перми в Косью-Роговской впадине. Установлено направление изменчивости степени катагенеза осадочных пород и рассеянного органического вещества. Эти данные позволяют прогнозировать выявление новых месторождений бурых углей с мощными угленосными пачками в Косью-Роговской впадине и в районе гряды Чернышева.

Показатель качества углей. Во всем мире бурые угли – не только энергетический ресурс, но и важнейшее сырье для химической промышленности. Но, как уже отмечалось, технологическая изученность бурых углей в Печорском бассейне остается на весьма низком уровне, нет однозначного определения даже марочного состава углей. В результате геолого-геофизических и геохимических исследований, проведенных на Неченском месторождении бурых углей, были получены новые данные о его строении и фациальной изменчивости отложений. Пилотные технологические исследования углей месторождения позволили уточнить характеристики вещественно-петрографического состава и основных показателей качества углей [2]. Установлено, что в разрезе ранее выделявшегося «единого» неченского пласта, относящегося к категории мощных и сверхмощных, присутствуют два самостоятельных пласта. В составе органической массы преобладает витринит (от 52.0 до 94.0 %), отмечаются также семивитринит (от 0.3 до 7.0 %), семифюзинит (0.5–23.5 %), фюзинит (0.5–15.2 %), склеротинит (0.1–0.6 %), липтинит (0.3–5.5 %). Выявлены участки с высоким содержанием липтинита (от 5 до 30 %) [3]. Эти факты предопределяют большой потенциал для реализации технологий полукоксования и диктуют необходимость дальнейшего изучения технологических, в том числе спекающихся свойств данных. Наличие различных источников поступления органического материала (высшие растения, фитопланктон, микробиальное вещество) подтверждается распределением ациклических углеводородов и полициклических биомаркеров [4]. Последнее также свидетельствует об известной невысокой стадии преобразования углей.

По имеющимся оценкам, угли Неченского, Верхнероговского, Шаръю-Заостренского и других месторождений региона по степени метаморфической преобразованности соответствуют бурым углям (марки Б, 2 БВ по ГОСТу 25543–88) или переходному типу от бурых к длиннопламенным каменным углям (марка Б–Д). Угли Неченского месторождения высокозольные, труднообогатимые. Зольность рядового угля в пробах из скважин варьирует в пределах 20.7–53.8 %, составляя в среднем 32.0 %, зольность угля по технологическим пробам колеблется в тех же пределах – 23.0–54.8 %. Но зольность фракции $\rho<1.4$ г/см^3 составляет 9.4–12.2 %, что предопределяет резервы улучшения качества за счет обогащения угля. По зольности неченские угли близки к сейдинским (A^d – 30–35 % для пластов e_2 и e_3, отработка которых возможна открытым способом).

Положительной характеристикой качества неченских углей является низкое содержание общей серы – 0.18–0.42 % при средних значениях около 0.3 % и незначительное содержание фосфора – от 0.013 до 0.033 %. Если учитывать в качестве ценообразующего критерия не только зольность и влажность, но и теплоту сгорания и микрокомпонентный состав органического вещества, то неченские угли не будут отличаться от длиннопламенных и газовых углей Сейдинского месторождения, характеризуясь меньшими содержаниями серы.

Проведенные технологические исследования* показали возможность переработки неченских углей по технологии полукоксования в слоевом га-

* Результаты получены на стендовой установке в Топливной лаборатории Вирумааского колледжа Таллиннского технического университета (Ю. Сооне, 2009, 2010).

зификаторе или в кипящем слое путем газификации и гидрогенизации. Получаемые смолы и газы полукоксования характеризуются весьма низкими содержаниями сернистых соединений (менее 0.5 %), что повышает их ценность как топлива и сырья для химической переработки. Выход смолы при полукоксовании в алюминиевой реторте (по ГОСТу 3168–93) средний для окисленных углей – до 6 %. Сама смола соответствует ГОСТу 4806 «Масло сланцевое топливное». Прогнозируется большой выход восковых фракций битумоидов.

Газ полукоксования характеризуется высоким содержанием двуокиси углерода (43.8–48.5 %), метана (22.1–26.7 %), окиси углерода (9.6–16.4 %), водорода (8.9–10.2 %), этена (1.5–3.2 %), этана (2.8–3.2 %). В нем практически отсутствуют сернистые соединения, азот, кислород.

Очевидно, не возникнет проблем при использовании распространенных в мире технологий переработки бурых и каменных углей посредством полукоксования в кипящем слое с последующей газификацией твердого остатка. Полукокс имеет высокое содержание органического углерода (более 60 %) и, как следствие, высокую теплоту сгорания – 22,86 МДж/кг. Это определяет возможности получения практически бессернистого высококалорийного облагороженного топлива, характеристики которого позволят осуществлять его поставки даже на внешние рынки.

Нами прогнозируется, что при полукоксовании угольных концентратов можно получать малозольный высокоуглеродистый продукт, соответствующий по характеристикам металлургическому коксу. В настоящее время имеются технологии (Термококс, Карбоника–Ф и др.), по которым из бурых углей получают разнообразную мелкозернистую углеродную продукцию. При брикетировании из нее можно получить коксовый орешек. Высокореакционная коксовая мелочь также пригодна для агломерационного производства горнообогатительных комбинатов.

Сильноокисленные угли, по тем или иным причинам не пригодные для энергетических целей, представляют большой интерес для производства гуматов, углещелочных реагентов, углегуминовых препаратов. Например, бурые угли Неченского месторождения содержат до 40–50 % гуминовых кислот, которые могут быть выделены в виде водорастворимых солей – гуматов. Эти вещества используются в качестве стимуляторов роста растений и в природоохранных мероприятиях. В ходе проведенных нами технологических исследований оценена возможность получения из углей Неченского месторождения гуматов. Выход гуминовых веществ по технологическим пробам углей с зольностью 25–45 % составляет 10–25 %, а по самым высокозольным углям (A^d – 60 %) – 10–15 %. Полученный препарат может быть использован в сельском хозяйстве в качестве удобрения или кормовой добавки, а в промышленности – в качестве сорбента различных веществ.

Из углей Неченского месторождения были получены сульфоугли, удовлетворяющие по своим характеристикам требованиям основных потребителей – предприятий теплоэнергетики, химии, металлургии. Емкость катионного обмена полученных сульфоуглей достигает 67.5 мг∗экв/100 г. Капитальные затраты на производство сульфоуглей незначительны, необходимые для их получения реагенты общедоступны. В регионе есть широкий круг потребителей – предприятия ЖКХ, ТЭЦ, нефте- и газодобывающие компании, у которых имеется большеобъемный оборот технологических вод. Кроме того, производство сульфоуглей позволит в какой-то мере решить проблему утилизации сернистых соединений, образующихся при сжигании попутного газа на нефтяных месторождениях Тимано-Печорской провинции. Таким образом, проведенными технологическими исследованиями доказана возможность эффективного использования самой некачественной высокозольной, окисленной части бурых и длиннопламенных каменных углей.

Условия промышленной переработки. Горно-геологические условия Неченского месторождения позволяют организовать высокоэффективную добычу углей открытым способом. Средний объемный коэффициент вскрыши по всему карьерному полю составляет 6.97 $м^3/м^3$, что близко к показателям разрезов, эффективно работающих в Минусинском, Южно-Якутском, Кузнецком бассейнах. Отметим, что залежи углей схожего состава и качества образуют Шаръю-Заостренское, Средне-Адзьвинское и Тальбейское месторождения. Шаръю-Заостренское месторождение с ресурсным потенциалом кондиционных углей 3.8 млрд. т располагается в непосредственной близости от Неченского месторождения. Горно-геологические условия отработки Шаръю-Заостренского месторождения в целом более сложные, но в его северной части также выделено карьерное поле с запасами по самому перспективному пласту (аналог Неченского пласта – № 24 в местной нумерации) 30.25 млн. т, с коэффициентом вскрыши 9.1 $м^3/т$. В 45–50 км к западу от этих двух месторождений проходит железная дорога Печора–Усинск и железнодорожная станция Сыня–Нырд. Поэтому условия для освоения месторождений бурых углей можно оценить как весьма благоприятные.

В Институте социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН выполнены технико-экономические расчеты, показавшие возможность ускоренного ввода в эксплуатацию отдельных участков – угольных разрезов и организацию мелко- и среднемасштабных перерабатывающих производств на базе рассмотренных буроугольных месторождений. Установлено, что перспективы имеет получение и реализация следующих основных товарных продуктов: энергетический уголь, синтетическое жидкое топливо, синтез-газ и термококс.

Дальнейшее развитие проектов может идти как на увеличение объемов добычи угля, так и глубину переработки вплоть до создания крупных энерготехнологических комплексов. В расчетах принимается, что обогащение углей производится по схеме, принятой для интинских углей с использова-

нием тяжелосредной сепарации угля средних классов и обогащения мелких и тонких классов углей на винтовых сепараторах. Предполагается, что при обогащении неченских углей могут быть получены высококачественные концентраты с зольностью 10–25 %, характеризующиеся низким содержанием серы (до 0.2 %). В качестве проектного решения принят вариант промышленной переработки бурых углей в синтетическое жидкое топливо (СЖТ) на базе технологического комплекса «РОТРАМ–Уголь» (ООО «ИнвестСтрой» г. Белово, Кемеровская область). На основании проведенных технологических исследований положительно оценена также возможность переработки неченских углей по технологии ООО «Термококс» (Карбоника–Ф).

Наконец, одна из последних технологических разработок Института геологии – получение беззольных углей (гипероглей) из бурых и каменных углей Печорского бассейна – в будущем может существенно повлиять на тенденции развития угольной отрасли Республики Коми. Это довольно простая в аппаратурно-технологическом исполнении технология, впервые предложенная и освоенная в промышленных масштабах японской компанией Кобе Стил [5]. Такой уголь получают путем разрушения когезивных связей в угле и растворения отдельных частей. Нерастворимые части и минеральная часть выводятся как осадок, а растворимая часть после удаления растворителя представляет собой уголь с очень низким содержанием золы. Содержание золы в гипероглей снижается до 200 ppm, содержание щелочных металлов (K, Na) – до 0.5 ppm и меньше, содержание тяжелых металлов – менее 1 %. Эти количественные показатели соответствуют требованиям, разработанным компанией Mitsubishi Heavy Industries для угля, используемого для непосредственного сжигания в газовых турбинах. Гипероглей является исключительно ценным продуктом для сжигания, газификации, изготовления углеродных материалов для металлургии и получения солнечного кремния. Теплота сгорания полученного гипероглей близка к предельно достигаемой (32 МДж/кг) и составила 31.37 МДж/кг.

В энергетике важным преимуществом гипероглей является возможность достижения высоких показателей энергоэффективности на автономных малых станциях и установках. При этом также достигается экономия за счет сокращения и устранения потерь в линиях электропередачи. В параметрах энергетической эффективности гипероглей лишь немногим уступает сжиженному газу (52.4 % против 53 %, по высшей теплоте сгорания), опережая его по экономической эффективности – стоимость производства электроэнергии на основе гипероглей составляет 75.26 долл./МВт∗час против 76.14 долл./МВт∗час для сжиженного газа. Капитальные затраты для создания станций на гипероглей только на 8 % выше, чем капитальные затраты для станций на сжиженном природном газе [6].

Доступность органических растворителей (лучшие растворители – метилнафталиновые масла получают из самого угля при его полукоксовании), их термическая устойчивость, низкая токсичность и возможность оборотного использования делают технологию получения гипероглей одной из наиболее перспективных.

Получение гипероглей позволяет эффективно решить проблему с зольностью низко- и среднеметаморфизованных углей и дает возможность производства высокоценного продукта фактически на месте добычи угля, что особо актуально для месторождений, располагающихся в удаленных, северных и арктических регионах (в частности в Республике Коми, НАО, Якутии). Использование высококалорийного, легкотранспортабельного топлива позволяет решить проблемы обеспечения энергетическими ресурсами многих городов и поселков Крайнего Севера, значительно сократить затраты, связанные с сезонным завозом топлива, улучшить экологическую обстановку. В определенных случаях использование предложенных технологий переработки угля позволяет получать различные топливные продукты для самообеспечения жизнедеятельности персонала и сотрудников арктических станций, в том числе на Шпицбергене (получение синтез-газа, синтетического жидкого топлива, беззольных углеводородов, водорода, сорбентов на мини-установках).

На примере каменного угля Воркутинского углепромышленного района (ш. Воргашорская) доказана возможность получения фуллеренов из углей. Произведена идентификация полученных фуллеренов методом ИК-спектроскопии. Методом динамического светорассеяния установлено, что полученные фуллерены в этаноле образуют агрегаты преимущественно двух размеров в области 1 и 100 мкм, аналогично синтетическим фуллеренам, что свидетельствует об их похожих физических свойствах и, соответственно, схожей структуре.

Остается еще относительно слабо проработанным направление, основанное на эффективном углесжигании с целью производства электроэнергии. Получение дешевой электроэнергии, наряду с наличием разнообразных минеральных ресурсов, определяет перспективы создания целого ряда ферросплавных производств. Проработаны различные варианты производства извести, карбида кальция, силикокальция на базе ресурсов химически чистых известняков и доломитов, ферросиликомарганца на основе марганцевых руд Приполярного Урала, Пай-Хоя; ферросицилия на основе месторождений жильного кварца Полярного и Приполярного Урала; феррохрома, ферросиликохрома и силикобария на базе ресурсов хромовых руд и баритов Приполярного Урала; ферониобия на основе руд Среднего Тимана.

Горючие сланцы

Ресурсный потенциал. В Республике Коми и Ненецком автономном округе выявлены значительные ресурсы горючих сланцев (свыше 50 млрд. т), приуроченных к отложениям верхней юры. Выделены два крупных бассейна, в которых обособляются сланценосные районы с различным ресурсным потенциалом – Тимано-Печорский бассейн с Ижемским и Большеземельским районами и Вы-

чегодский бассейн с Сысольским и Яренгским районами. Ижемский, Яренгский и Сысольский сланценосные районы обладают наибольшими промышленными перспективами, в их границах обнаружены и оценены крупные ресурсы горючих сланцев.

В пересчете на потенциально извлекаемое из сланцев жидкое сырье (смолу полукоксования, называемую также сланцевым маслом или сланцевой нефтью) мировые ресурсы составляют свыше 600 млрд. т. Ресурсный потенциал сланцевой нефти только в юрских горючих сланцах Тимано-Печорского бассейна оценивается нами в 0,5–1 % мировых запасов. Это высокое значение, определяющее крупномасштабный уровень решаемых задач по освоению этих ресурсов.

При проведении целевого геологического изучения и технологических исследований горючих сланцев, выполненных в Институте геологии Коми НЦ УрО РАН, были получены новые данные, позволившие обосновать перспективы освоения месторождений горючих сланцев в новых экономических условиях и с учетом современных мировых достижений в области их переработки. Наиболее детально изучены Чим-Лоптюгское и Айювинское месторождения.

Органическое вещество юрских горючих сланцев Республики Коми относится к малопреобразованным сапропелитам. Преобладающие петрографические типы: глинистый псевдовитринито-коллоальгинитовый и известково-глинистый псевдовитринито-коллоальгинитовый. По классификации А. С. Хаттона [7], рассматриваемые горючие сланцы относятся к генетическому типу «мариниты». Известные в мире объекты такого типа представлены крупными месторождениями со средним и высоким качеством горючих сланцев. Детальные исследования, проведенные нами на Чим-Лоптюгском месторождении, позволили уточнить геологическое строение месторождения, выполнить строгую корреляцию пластов горючих сланцев и создать горно-геологическую модель месторождения.

Показатели горючих сланцев. Технологические исследования, проведенные в ООО «ТТУ» (Санкт-Петербург), Топливной лаборатории Вирумааского колледжа Таллиннского технического университета (Кохтла-Ярве, Эстония) и Института геологии Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар), подтвердили высокое качество юрских горючих сланцев: теплота сгорания 7.5–25 МДж/кг, выход смолы полукоксования 3–30 %, содержание серы 2–4 %.

Оценка возможности переработки горючих сланцев на установках с твердым теплоносителем (УТТ–3000) показала высокую экономическую эффективность, которую можно значительно повысить при синтезе технологий сланцепереработки и производства цемента из зольного остатка. Хотя не исключается возможность создания промышленных производств с использованием газогенераторов, реторт вертикального типа и других способов переработки горючих сланцев.

В результате переработки горючих сланцев получаются такие основные товарные продукты, как сланцевое масло, электрическая энергия, топливный газ (или синтез-газ) и сланцевая зола. Из тонны горючего сланца можно в среднем получить 100 кг сланцевой нефти, 80 куб. м газа, 600 кВт∗час электрической энергии, 450 кг золы. Получаемое суммарное сланцевое масло имеет спрос на внешнем и внутреннем рынках. При его переработке могут быть получены различные фракции, имеющие широкие сферы применения в химических отраслях промышленности, фармацевтике, нефтепереработке, дорожном строительстве, промышленной и коммунально-бытовой энергетике. Топливный газ имеет высокую теплоту сгорания – 24.82 МДж/кг и пригоден для коммунально-бытового потребления и производства электроэнергии. Потенциально он может быть использован как сырье для химической промышленности, так как содержит 23.5 % этилена, 22.8 – пропилена, 19.3 – бутилена и 7.4% про-пана.

Большой потенциал может иметь совместная переработка горючих сланцев и бурых углей по пиролизным технологиям, особенно в установках с твердым теплоносителем. В этом случае эффективно могут перерабатываться и высокозольный уголь и горючие сланцы невысокого качества и высокосернистые горючие сланцы. Уголь при такой переработке увеличивает удельную теплоту сгорания смеси, выступает как донор водорода (донором может быть также получаемый из него синтез-газ), его минеральные компоненты участвуют в связывании сернистых соединений, образующихся при пиролизе горючего сланца.

Природные битумы

И. С. Гольдберг [8] определяет природные битумы как природные органические соединения с первичной углеводородной основой, имеющие твердую, вязкую и вязко-жидкую консистенцию. Они образуют широкий спектр соединений от высокоуглеродистых разностей до отдельных классов или сложной смеси высокомолекулярных углеводородов, содержащих асфальтеново-смолистые компоненты и металлы.

Природные битумы могут формироваться в результате различных процессов. Природные процессы по-разному изменяют свойства и состав первичных углеводородных систем. Термическое воздействие может улучшать свойства за счет повышения относительного содержания легких углеводородов и понижения – смолисто-асфальтовых соединений. В процессе гипергенной деградации, наоборот, удаляются легкие фракции, разрушаются парафины, накапливаются и окисляются высокомолекулярные соединения. Плотность остаточных продуктов при этом увеличивается. С другой стороны, положительную роль биодеградации связывают с разрушением парафинов и повышением выхода бензиновых фракций, полной или частичной утратой *н*-алканов, что повышает эффективность процесса получения из природных битумов смазочных масел [9].

На территории Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции тяжелые нефти и природные битумы имеют широкое распространение. Они образуют различные типы залежей и скоплений в от-

ложениях возрастного диапазона от силура до позднего триаса как в карбонатных, так и в терригенных коллекторах. Сильно варьируют такие важнейшие геолого-промышленные параметры, как нефтенасыщенность и битумосодержание, мощность, морфология и глубина залегания продуктивного горизонта.

Пространственное распределение генетически связанных месторождений тяжелых нефтей и битумов соответствует определенным областям и районам нефтегазонакопления. Выходы битуминозных пород на поверхность, как правило, приурочены к антиклинальным структурам, располагающимся в восточной части Тиманского поднятия, вдоль западного борта Ижма-Печорской впадины, в зоне сочленения с Тиманской грядой, на Печорской гряде. Полужидкие и твердые углеводороды представлены различными классами битумов от мальт до антраксолитов. В Тимано-Печорском бассейне преобладают асфальты и асфальтиты. Среди наиболее перспективных для освоения объектов выделяется залежь природных битумов в титаноносных песчаниках III пласта и проявления озокерита (церезинового состава) в породах туфодиабазовой толщи Ярегского месторождения, Акимъельское проявление, Нибель-Войвожская, Войско-Соплесская, Кожва-Каменская, Кыртаельская группы проявлений битумов.

Ресурсный потенциал природных битумов весьма значителен и оценивается в сотни миллионов тонн, однако технологически этот вид минерального сырья еще слабо изучен. Технологические свойства природных битумов оценивались главным образом экспрессными анализами, по ограниченному комплексу показателей, чаще всего – на пригодность для использования в дорожном хозяйстве. С другой стороны, ожидания некоторых (редких) инвесторов связывались с возможностью переработки природных битумов на жидкие углеводороды. В конечном итоге, технологическая недоизученность не позволила до настоящего времени подготовить и обосновать объекты для реального недропользования.

Заключение

Ресурсный потенциал и качественные характеристики бурых углей, горючих сланцев и природных битумов на Европейском севере России позволяют создать крупномасштабные энерго- и химико-технологические комплексы, интегрированные с нефте- и газодобывающими предприятиями, цементным производством и предприятиями химической промышленности и строительной индустрии.

Развитие этих направлений в регионе затрудняют недостаточная технологическая изученность минерального сырья, отсутствие действующих крупных потребителей. Поэтому важной задачей является формирование плана крупномасштабных перспективных исследований этих нетрадиционных видов сырья. Отдельная задача – проведение экономических исследований с определением рынков сбыта новых продуктов.

Работы выполнены при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Поисковые фундаментальные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации» и проекта «Оценка ресурсного потенциала стратегических полезных ископаемых Тимано-Североуральского региона, перспективы развития и освоения на базе новых технологий глубокого обогащения и переработки», Программы УрО РАН «Фундаментальный базис инновационных технологий оценки, добычи и глубокой комплексной переработки стратегического минерального сырья», а также при финансовой поддержке проекта УрО РАН 15-14-7-16 «Комплексная оценка новых и нетрадиционных источников углеводородных ресурсов Тимано-Северо-уральского региона».

Литература

1. *Анищенко Л.А., Клименко С.С., Рябинкина Н.Н.* Органическое вещество пермских отложений Печорского угольного бассейна // Труды Института геологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2002. Вып.11. С. 91–109.
2. *Бурые угли – перспективный ресурс* для создания новых отраслей промышленности в Тимано-Североуральском регионе / И.Н. Бурцев, В.А. Салдин, А. А. Иевлев, Л.А. Анищенко и др. // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2012. № 10. С. 26–31.
3. *Процько О.С.* Условия формирования Неченского угольного пласта (южная часть Печорского бассейна) // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2011 б. № 3. С. 7–11.
4. *Валяева О.В., Бушнев Д.А., Бурцев И.Н.* Геохимия углей Неченского месторождения // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2012. № 8. С. 2–5.
5. *Clean Coal Technologies in Japan:* Technology Innovation in the Coal Industry. JCOAL. New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO). January 2007. P. 75-76.
6. *Systems assessment of hypercoal for* electricity supply in Japan / A.Cottrell, P.Scaife, L.Wibberley // Technology Assessment Report № 65. Cooperative Research Centre for Coal in Sustainable Development (Australia). Pullenvale, Qld.: QCAT Technology Transfer Centre, 2007. 28 p.
7. *Hutton A.C.* Petrographic classification of oil shales / International Journal of Coal Geology. 8. 1987. P.217-236.
8. *Гольдберг И.С.* Природные битумы СССР: закономерности формирования и размещения. Л.: Недра, 1981. 193 с.
9. *Химия и геохимия* природных битумов Татарстана / Г.П.Каюкова, Г.В.Романов, Р.Х.Муслимов и др. М.: Наука, 1999. 304 с.

References

1. *Anishchenko L.A., Klimenko S.S., Ryabinkina N.N.* Organicheskoe veshestvo permskikh otlozhenii

Pechorskogo basseina [Organic matter of the Permian deposits of the Pechora coal basin] // Proc. of the Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS; Issue 11, 2002. P. 91-109.

2. *Buriye ugli – perspektivnyi resurs* dlya sozdaniya novykh otraslei promyshlennosti v Timano-Severouralskom regione [*Brown coals - a perspective resource* for creation of new industries in the Timan-North Urals region] //I.N.Burtsev, V.A.Saldin, A.A.Iev-lev, L.A.Anishchenko et al.// Bull. of the Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2012. No. 10. P. 26-31.
3. *Protsko O.S.* Usloviya formirovaniya Nechenskogo ugolnogo plasta (yuzhnaya chast' Pechorskogo basseina) [Conditions of formation of the Nechensky coal layer (southern part of the Pechora basin)] // Bull. of the Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2011 b. No. 3. P. 7-11.
4. *Valyaeva O.V., Bushnev D.A., Burtsev I.N.* Geokhimiya uglei Nechenskogo mestorozhdeniya [Geochemistry of coals of the Nechensky deposit] // Bull. of the Inst. of Geology, Komi Sci.Centre, Ural Branch, RAS. Syktyvkar, 2012. No.8. P.2-5.
5. *Clean Coal Technologies* in Japan: Technology Innovation in the Coal Industry. JCOAL. New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO). January 2007. P. 75-76.
6. *Systems assessment* of hypercoal for electricity supply in Japan/ A.Cottrell, P.Scaife, L.Wibberley// Technology Assessment Report No. 65. Cooperative Research Centre for Coal in Sustainable Development (Australia). Pullenvale, Qld.: QCAT Technology Transfer Centre, 2007. 28 p.
7. *Hutton A.C.* Petrographic classification of oil shales/ Intern. J. of Coal Geology. 8. 1987. P. 217-236.
8. *Goldberg I.S.* Prirodniye bitumy SSSR: zakonomernosti formirovaniya I razmesheniya [Natural bitumens of the USSR: regularities of formation and distribution]. Leningrad: Nedra, 1981, 193 p.
9. *Khimiya I geokhimiya* prirodnykh bitumov Tatarstana [*Chemistry and geochemistry* of natural bitumens of Tatarstan] / G.P.Kayukova, G.V.Roma-nov, R.Kh.Muslimov et al., Moscow: Nauka, 1999. 304 p.

УДК 553:330.15 (470.1)

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА ТИМАНО-СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

А.М. АСХАБОВ*, С.К. КУЗНЕЦОВ*, М.Б. ТАРБАЕВ**, И.Н. БУРЦЕВ*, Н.Н. ТИМОНИНА*, А.М. ПЫСТИН*

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

Проведен анализ современного состояния минерально-сырьевой базы Тимано-Североуральского региона, включая Республику Коми и Ненецкий автономный округ. Представлены сведения о ресурсах нефти, газа, угля, бокситов, титановых руд и других полезных ископаемых, состоянии добычных работ. Рассмотрены перспективы развития минерально-сырьевой базы, возможности открытия новых месторождений. Показано, что к числу важнейших задач относится совершенствование технологий обогащения сырья, поиск новых направлений его использования и получение новых продуктов, увеличение масштабов переработки, организация новых горно-промышленных предприятий.

Ключевые слова: **Тимано-Североуральский регион, минерально-сырьевая база, запасы и ресурсы полезных ископаемых**

A.M. ASKHABOV, S.K. KUZNETSOV, M.B. TARBAEV, I.N. BURTSEV, N.N. TIMONINA, A.M. PYSTIN. **MINERAL RESOURCES OF THE TIMAN-NORTH URALS REGION AND PROSPECTS OF THEIR DEVELOPMENT**

The Timan-North Urals region including the Republic of Komi and the Nenets Autonomous Area is of great interest concerning many minerals. Within this region, including the Arctic zone, there are oil, gas, coal fields which development has been carried out already throughout many decades. Besides, deposits and occurrences of titanium ores, bauxites, manganese, chromitite and copper ores, precious metals and other minerals are known. The mining operations play the major role in social and economic development of the region. There are preconditions for discovery of deposits and further development of the mineral resources. New exploratory strategies and works on the remote areas, including the geologically complex ones, that is, of course, connected with additional expenses, geological and financial risks, are necessary. The problem of development of already explored deposits, their involving in industrial production is rather actual. The oil and gas fields refer to the most demanded. The demand in deposits of other minerals is more low. The available resources allow to appreciably increase the volumes of coal mining, extraction of bauxites, high-quality vein quartz. The development of deposits of gold, manganese, chromitite, copper ores, barite, fluorite, sodium and potassium-magnesium salts is in perspective possible. The organization in the region of the enterprises for processing of minerals is extremely important. The development of the coal fuel chemistry, realization of plans on construction of the Yarega titanium industrial complex, the enterprises for alumina and aluminium production on the base of the Timan deposits is necessary. The development of deposits should be carried out rationally with extraction of all associated components and observance of the established ecological standards. At execution of the large-scale projects directed at development of the mining industry, formation of the transport infrastructure and making the northern and especially Arctic territories habitable the active state participation and goal-oriented state investments are necessary.
The work is supported by the Program of Presidium of the Russian Academy of Sciences "Exploratory fundamental scientific researches in the interests of development of the Arctic zone of the Russian Federation (project № 45 "Oil and gas and mineral resources of the Arctic territories of the Republic of Komi and the Nenets Autonomous Area, prospects of their development ").

Keywords: **Timan-North Urals region, mineral resources, reserves, resources**

Тимано-Североуральский регион, включающий Республику Коми и Ненецкий автономный округ, представляет большой интерес в отношении многих полезных ископаемых. В пределах этого региона, в том числе в арктической зоне, имеются месторождения нефти, газа, угля, разработка которых ведется в течение уже многих десятилетий. Кроме того, известны месторождения, проявления и перспективные площади титановых руд, бокситов, марганцевых, хромовых и медных руд, благородных металлов и других полезных ископаемых. Добыча полезных ископаемых играет важнейшую роль в социально-экономическом развитии региона.

В результате многолетних исследований накоплены обширные сведения о геологическом строении и минерально-сырьевых ресурсах региона [1–8 и др.]. Вместе с этим, Тиман, север Урала, Пай-Хой, платформенные территории европейского Северо-Востока изучены еще недостаточно полно, остается целый ряд дискуссионных и нерешенных проблем, касающихся региональной геологии, истории геологического развития, полезных ископаемых, возможностей открытия новых месторождений. В настоящее время эти проблемы приобретают особую актуальность с перспективами освоения Арктики. Нами проведен анализ современного состояния минерально-сырьевой базы Тимано-Североуральского региона и рассмотрены перспективы ее развития.

Основные черты геологического строения

В геолого-географическом отношении Тимано-Североуральский регион представляет собой территорию, охватывающую северную часть Урала, Пай-Хой, Канино-Тиманскую гряду, Печорскую низменность. Геологическому строению этой территории, геодинамике, процессам формирования складчатых и платформенных структур, происходившим в возрастном интервале от позднего архея до квартера, посвящено большое количество работ.

В западной (Канино-Тимано-Печорской) преимущественно плитной ее части выделяются два структурных яруса. Нижний ярус (фундамент) представлен докембрийскими метаморфическими и в различной степени метаморфизованными и эпигенетически измененными терригенно-карбонатными, вулканогенно-осадочными и интрузивными образованиями, верхний ярус – чехол, залегающий на породах фундамента со структурным несогласием, сложен фанерозойскими, преимущественно осадочными отложениями.

Восточная часть территории представлена северным фрагментом Уральского складчатого пояса. В обобщенном вертикальном разрезе этой части Урала выделяются нижнедокембрийский, верхнедокембрийский, палеозойско-раннемезозойский (отвечающий развитию уралид), среднеюрско-миоценовый платформенный и плиоцен-четвертичный нео-орогенный структурные ярусы.

Нижнедокембрийские структурно-вещественные комплексы, представленные исключительно глубокометаморфизованными породами, обнажаются на дневной поверхности только на севере Урала и на п-ове Канин.

На Полярном Урале к нижнему докембрию относятся три комплекса, расположенные в восточной части Собского поперечного поднятия: харбейский гнейсо-мигматитовый, марункеуский эклогит-гнейсовый и малыкский гранулит-метабазитовый. Близкая по структурно-вещественным особенностям триада комплексов выделяется и на Приполярном Урале в районе Кожимского поперечного поднятия: няртинский гнейсо-мигматитовый, неркаюский эклогит-сланцевый и хордъюский гранулит-метабазитовый.

Все перечисленные комплексы характеризуются высоким метаморфизмом пород, достигающим уровня гранулитовой и эклогитовой фаций и северо-западной («неуральской») ориентировкой ранних структур. Геохронологические данные, полученные по этим комплексам, пока немногочисленны, но они определенно указывают на раннедокембрийский возраст протолитов и наиболее ранних этапов метаморфизма пород. Так, время проявления гранулитового метаморфизма пород харбейского комплекса оценивается на уровне 2071±25 млн. лет, няртинского комплекса – 2125±25 млн. лет [9].

На п-ове Канин на месте микулкинской серии, относимой ранее к верхнему протерозою, на основании структурно-петрологических и изотопно-геохронологических данных нами выделен микулкинский кристаллосланцевый комплекс раннепротерозойского возраста. В отличие от уральских комплексов максимальный уровень метаморфизма пород здесь не превышал условий амфиболитовой фации. Описанные выше раннедокембрийские комплексы интерпретируются как эксгумированные фрагменты кристаллического основания Приуральской и Притиманской окраин Восточно-Европейского кратона.

В последние годы появились новые аналитические данные, позволяющие уточнить геодинамические обстановки формирования нижнедокембрийских образований Тимано-Уральского региона. Так, на основе сравнительного анализа петрохимического и геохимического составов метабазитов харбейского и марункеуского комплексов Полярного Урала было установлено, что они относятся к образованиям единого латерального ряда пород, сформировавшегося на границе континент, – окраинное (или задуговое) море [10 и др.].

Верхнедокембрийскими образованиями в пределах Тимано-Уральского региона сложены поднятия Полярного и Приполярного Урала, Тимана и п-ова Канин. Фрагментарно они обнажены на хребте Пай-Хой. На остальной территории, где породы этого возрастного уровня перекрыты фанерозойскими отложениями, судить о структурно-вещественных особенностях можно только по материалам отдельных скважин и геофизическим данным.

Верхнедокембрийские комплексы и структуры выделяются разными исследователями как доуралиды, байкалиды, протоуралиды, тиманиды, прото-

уралиды-тиманиды. На наш взгляд, целесообразно использование термина тиманиды, что в последнее десятилетие последовательно отстаивается В.Н.Пучковым [11]. В пределах тиманид выделяются две области: внешняя (экстерниды) и внутренняя (интерниды). Граница между ними точно не установлена, но большинством современных исследователей проводится по Припечорско-Илыч-Чикшинской зоне разломов.

На Тимане и п-ове Канин, где обнажены породы внешней зоны тиманид (экстернид), намечается отчетливая зональность: от мелководных терригенных и карбонатных образований на юго-западе до глубоководных мелкообломочных и глинистых – на северо-востоке. Их возрастной диапазон – рифей-венд (?). В арктической части рассматриваемой нами территории (Северный Тиман и полуостров Канин) распространены исключительно глубоководные отложения. Они характеризуются локальным развитием линейной складчатости, проявлением зонального метаморфизма и присутствием интрузий кислого и основного составов [12].

Возраст базальных отложений верхнего докембрия внутренней зоны тиманид (интернид), по результатам исследований на Приполярном Урале, может быть принят условно как среднерифейский. Здесь в основании они сложены песчаниками и кварцитопесчаниками нижней (ошизской) толщи пуйвинской свиты. На Полярном Урале к ним относятся нижние части разреза вулканогенно-осадочной няровейской серии. Верхнерифейские и вендские образования представлены широкой гаммой осадочных, вулканогенных и интрузивных пород разного состава. Они характеризуют все основные элементы палеоокеанической структуры и ее обрамления.

Ключевым моментом для корректной интерпретации геодинамической эволюции Тимано-Уральского сегмента земной коры в позднем докембрии является решение вопроса о времени проявления тиманской коллизии и местоположении сутуры. Резкое преобладание гранитов с вендскими возрастными метками [13] и поздневендский возраст моласс во всех тиманидах [11] дают основание ограничить верхний возрастной рубеж проявления коллизионных процессов поздним вендом. Наиболее обоснованной сутурной зоной является Манюкуюская, фрагменты которой установлены на Енганэпэ [14 и др.].

Фанерозойские комплексы. На западе Тимано-Уральского региона фанерозойские отложения слагают платформенный чехол Печорской плиты. Мощность плитного, преимущественно осадочного чехла, весьма изменчива. Она колеблется от 0–2 км в пределах современных поднятий Тимана до 4–7 км в центральных частях Печорской синеклизы и 10–14 км во впадинах Предуральского краевого прогиба. Возраст базальных образований в разных частях этой территории также существенно отличается. Наиболее древние фанерозойские отложения известны в разрезе Ижма-Омринского прогиба, расположенного вдоль восточного края Печорской плиты, где они выделяются под названием седьельская свита. По палеонтологическим данным, возраст отложений этой свиты, представленной продуктами размыва кор выветривания по рифейским породам, датируется интервалом средний кембрий–тремадок. На Северном Тимане и п-ове Канин фанерозойский разрез начинается с известково-песчано-глинистых отложений лландоверийского яруса, на Среднем и Южном Тимане – нижнего-среднего девона.

На западе Урала, в его палеоконтинентальном секторе, палеозойские отложения, разрез которых начинается с верхнего кембрия и нижнего ордовика, относятся к двум структурно-формационным зонам – Елецкой (карбонатной) и Лемвинской (сланцевой). Формации Елецкой зоны образовались в условиях шельфа, а Лемвинской – в условиях батиали. В палеозойских (допермских) отложениях Елецкой зоны отчетливо проявлена цикличность. Трижды повторяется триада формаций: терригенная олигомиктовая, карбонатно-глинистая и преимущественно карбонатная [15 и др.]. Формационный ряд Лемвинской зоны отличается отсутствием цикличности. В течение всего палеозоя, до раннего карбона включительно, Лемвинская зона испытывала опускание, приведшее к концу этого периода к образованию глубоководных кремнистых осадков. Инверсию вектора осадконакопления и начало коллизии на севере Урала знаменует образование карбонатно-терригенной флишевой формации в раннем визе.

На востоке разрез палеоокеанического сектора Урала представлен крупными габбро-гипербазитовыми массивами (с юга на север): Олыся-Мусюрским, Войкаро-Сыньинским, Райизским и Сыумкеуским. Эти массивы с запада ограничены от отложений Лемвинской зоны Главным Уральским разломом. Восточнее распространены массивы габброноритов, верлитов, клинопироксенитов кэршорского комплекса, габбро, диориты, тоналиты и плагиограниты собского комплекса, диориты и гранодиориты конгорского комплекса. Вмещающими для интрузивных массивов являются вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования раннесилурийско(?)–девонского возраста.

Палеогеодинамика Урала практически всеми исследователями обсуждается в рамках плейттектонических реконструкций. Основные закономерности и индивидуальные особенности развития уралид хорошо известны и обстоятельно рассмотрены в ряде работ. Уникальность и неповторимость Уральской складчатой области определяются огромным, как нигде, количеством офиолитов, прекрасной сохранностью островодужных и орогенных формаций, проявлением нео-орогенического этапа развития территории.

Процессы формирования Уральского палеоокеана и Уральской складчатой области во многом обусловили палеогеодинамику Печорской плиты [16]. В результате континентального рифтогенеза в центральной части плиты возникло крупное Печоро-Илычское сводовое поднятие. Раскрытие океанического пространства и спрединг привели к обрушению этого поднятия и образованию Печоро-

Колвинского рифтогена. С конвергентным этапом развития уралид (субдукцией и коллизией) связаны инверсия рифтогена и развитие на месте рифтов валообразных поднятий.

В среднеюрско-миоценовое время Урал представлял собой платформенную область. В этот период здесь, как и в западной (Канино-Тимано-Печорской) части территории, накапливались преимущественно песчаные и песчано-глинистые платформенные и морские отложения. Современные Уральские горы, вероятнее всего, начали формироваться в плиоцене, хотя существуют представления о том, что горный рельеф появился здесь уже в позднем олигоцене, а возможно, и раньше. На территории Печорской плиты в плиоцене и четвертичное время сохранялись платформенные условия и происходило накопление озерно-аллювиальных, морских, ледово-морских и ледниковых песчано-алевритовых и глинистых (местами валунных) образований.

Нефть и газ

Месторождения нефти и газа находятся в пределах Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, охватывающей значительную часть Республики Коми и Ненецкий автономный округ (см. рисунок). По масштабам Тимано-Печорская провинция (ТПП) значительно уступает Западно-Сибирской, тем не менее, в настоящее время она рассматривается как одна из наиболее перспективных по приросту запасов углеводородного сырья [6 и др.]. Промышленная нефтегазоносность связана с терригенным и карбонатными породами в широком стратиграфическом диапазоне от силура до триаса. Разведанные запасы сосредоточены преимущественно в девонских, каменноугольных и пермских отложениях. Основными компаниями, ведущими геологоразведочные и добычные работы, являются ООО «ЛУКОЙЛКоми», ОАО «НК Роснефть», ООО «Газпром добыча Краснодар».

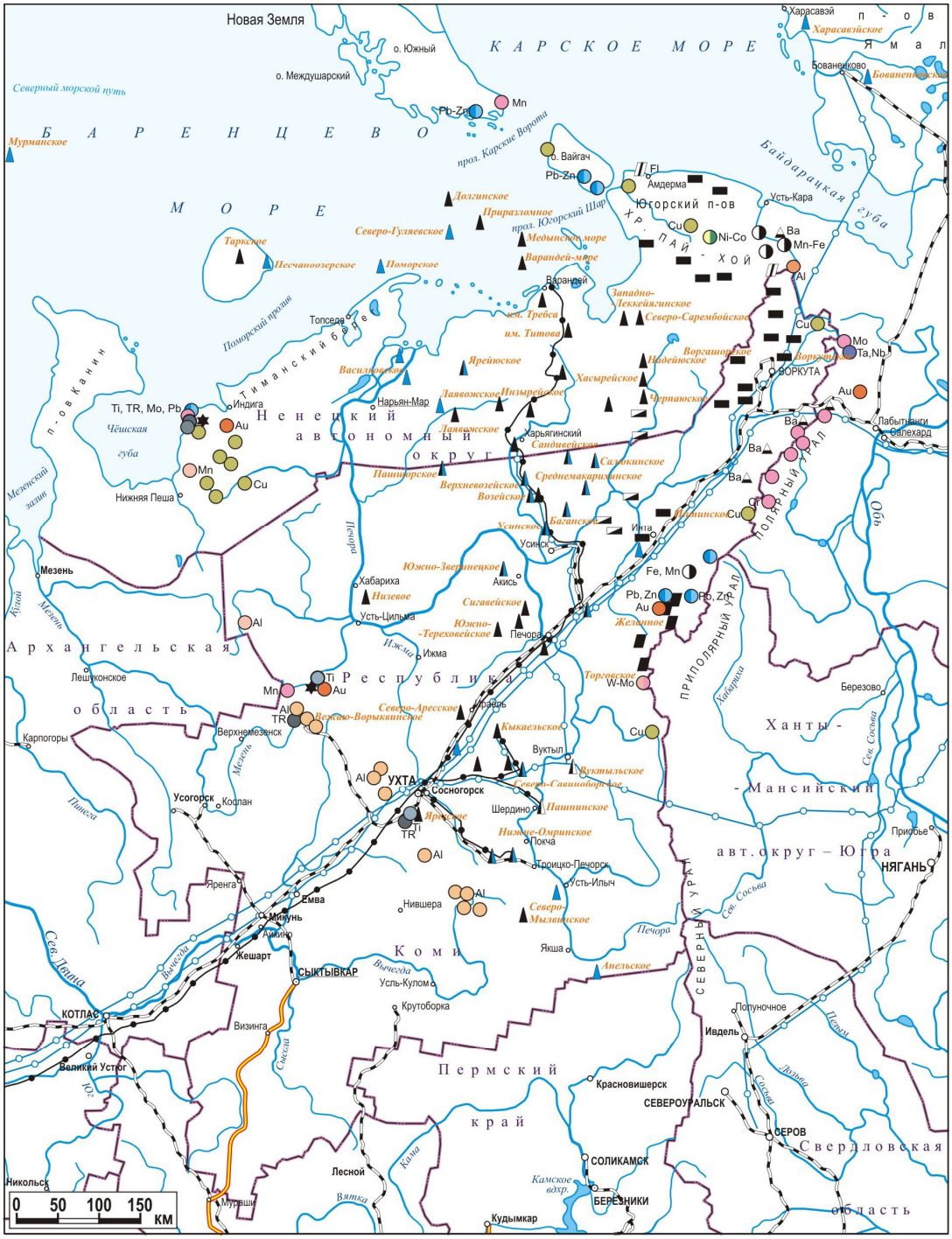
В настоящее время в Республике Коми известно 161 месторождение нефти и газа. Добыча ведется на 82 месторождениях. Начальные суммарные ресурсы углеводородного сырья оцениваются в 4,8 млрд. т условного топлива [17]. Большинство разрабатывающихся месторождений характеризуются высокой степенью выработанности. В Ненецком автономном округе (НАО) открыто порядка 90 месторождений (78 нефтяных, шесть нефтегазоконденсатных, одно газонефтяное, четыре газоконденсатных, одно газовое). Начальные суммарные ресурсы углеводородов оцениваются в 3,7 млрд. т условного топлива, в том числе 2,7 млрд. т нефти [6].

За последнее время добыча нефти в Тимано-Печорской провинции возросла в два с половиной раза: с 11,5 млн. т в 1998 г. до 26,9 млн. т в 2013 г., из них 13,7 млн. т добыто в Республике Коми, 13,2 млн. т – в НАО. Согласно нашим оценкам, в Республике Коми при условии сохранения благоприятной экономической ситуации, применении прогрессивных методов повышения нефтеотдачи пластов, а также при активном проведении поисково-разведочных работ, вводе в разработку новых месторождений, способных компенсировать естественное падение добычи на старых месторождениях, в среднесрочной перспективе можно ожидать увеличение объемов добычи нефти до 20 млн. т в год.

Следует заметить, что для Тимано-Печорской провинции характерно широкое распространение тяжелых высоковязких нефтей. Так, в Республике Коми на их долю приходится 51,7% от остаточных извлекаемых запасов нефти промышленных категорий. К ним относятся нефти Ярегского месторождения, пермо-карбоновой залежи Усинского месторождения, нефти верхнепермских залежей Лемьюского месторождения, верхнекаменноугольных залежей Среднемакарихинского, Большепургoвского и других месторождений. В Ненецком автономном округе также имеются месторождения с тяжелыми нефтями, приуроченные главным образом к доманиково-турнейскому и триасовому нефтегазовым комплексам. Извлекаемые запасы высоковязких нефтей в НАО составляют 13% от всех запасов.

Анализ ресурсной базы показывает, что при существующем уровне изученности территории можно прогнозировать выявление преимущественно мелких и средних месторождений, приуроченных к коллекторам сложного строения. Вместе с этим, объемы поискового бурения для выявления таких месторождений явно недостаточны. Результатом этого является то, что в нераспределенном фонде практически отсутствуют ресурсы категории C_3, являющиеся резервом для развития нефтедобычи на перспективу. Очевидно, что для сохранения и расширения ресурсной базы углеводородного сырья требуется значительное увеличение объемов геологоразведочных работ. Имеющийся задел пока позволяет приращивать запасы углеводородного сырья. Следует, однако, отметить, что в последние годы прирост запасов нефти происходит в основном за счет доразведки флангов эксплуатирующихся месторождений и переоценки имеющихся запасов с учетом современных технологических возможностей их более эффективного извлечения. Прирост запасов газа уже не восполняет добычу. Тем не менее, в регионе остается еще целый ряд перспективных, относительно слабо изученных площадей, в пределах которых возможно открытие новых месторождений.

Большой интерес представляют месторождения углеводородов на арктическом шельфе Баренцева, Печорского и Карского морей, прилегающих к территории НАО. Здесь находится более 200 перспективных нефтегазовых объектов. Открыто шесть месторождений – Долгинское, Варандей-море, Медынское-море, Приразломное, Северо-Гуляевское и Поморское. Выявление этих месторождений, четыре из которых приурочены к продолжениям валообразных поднятий суши (Колвинского, Сорокинского и Медынского), а также целого ряда перспективных локальных структур-ловушек в регионально продуктивных палеозойских отложениях, обуславливает необходимость продолжения здесь поисково-разведочных работ. Ближайшие к реализации проекты – Штокмановское газоконденсатное место-



Транспортные объекты действующие
- Железные дороги
- Федеральные автомобильные дороги
- Нефтепровод
- Газопровод

Горючие ископаемые
- Нефть
- Нефть, горючий газ
- Нефть, горючий газ, конденсат
- Горючий газ, конденсат
- Уголь каменный
- Уголь бурый

Металлические ископаемые
- Mn Марганец
- Cr Хром
- Ti Титан
- Cu Медь
- Mo Молибден
- Al Алюминий (бокситы)
- TR Редкие металлы
- Au Золото
- Fe-Mn Марганец – железо
- Cu-Co Медь – кобальт
- Cu-Ni Медь – никель
- Pb-Zn Свинец – цинк
- W-Mo Вольфрам – молибден

Неметаллические ископаемые
- Кварцевое сырьё
- Флюорит оптический
- Алмазы
- Ba Барит

Рис. Месторождения полезных ископаемых Тимано-Североуральского региона.

рождение, Долгинское нефтяное месторождение и Приразломное нефтяное месторождение.

Все большую актуальность приобретает проблема использования попутного нефтяного газа, что уже отмечалось нами ранее [18 и др.]. В частности, в Республике Коми запасы растворенного газа учтены на 110 месторождениях. Их общий объем оценивается в 43 млрд. м^3 по категориям C_1+C_2. За последние годы добыча растворенного газа выросла, одновременно с этим происходит рост объемов газа, сжигаемого в факелах, что в значительной мере обусловлено отдаленностью месторождений, отсутствием газотранспортных систем. На наш взгляд, для решения существующих проблем необходимы налоговые послабления для компаний, активно занимающихся утилизацией попутного газа. Целесообразно предусмотреть дифференцированный налог на его добычу в зависимости от достигнутого коэффициента использования и предоставить нефтяным компаниям право направлять высвобождаемые средства на развитие системы транспорта попутного газа. Важной задачей является также упрощение доступа недропользователей к единой системе трубопроводного транспорта газа.

Твердые полезные ископаемые

Уголь. На северо-востоке Тимано-Североуральского региона (в Республике Коми и частично – в Ненецком автономном округе) расположен Печорский угольный бассейн, являющийся вторым в России после Кузбасса по общим геологическим ресурсам углей [19]. Промышленная угленосность бассейна связана преимущественно с отложениями пермского возраста. Кондиционные ресурсы угля составляют около 175 млрд. т, промышленные запасы – 7,7 млрд. т (см. таблицу). Выделяется шесть угленосных районов: Карский, Коротаихинский, Хальмеръюский, Воркутинский, Шаръюско-Адзьвинский, Интинский. В пределах Воркутинского и Интинского районов осуществляется промышленная разработка угольных месторождений. На ряде месторождений Хальмеръюского района ведутся подготовительные работы.

Наиболее крупным является Воркутинский район, характеризующийся наличием углей высокого качества. Запасы угля марок К, Ж (коксующиеся) и ГЖО (применяемые для коксования и в энергетике) составляют 500 млн. т, доля коксующихся углей в их общероссийском балансе – более 10%, в том числе наиболее востребованной и дефицитной марки Ж – около 39%.

В настоящее время в Воркутинском районе ОАО «Воркутауголь» разрабатываются три месторождения: Воркутское (шахты «Северная», «Воркутинская», «Комсомольская», «Заполярная»), Воргашорское (шахта «Воргашорская»), Юньягинское (разрез Юньягинский). Имеются три углеобогатительные фабрики и вспомогательные предприятия. В Интинском районе ОАО «Интауголь» ведется добыча энергетического угля (марка Д). В целом добыча угля в регионе в последние годы составляет около 13 млн т. Основными потребителями являются: Череповецкий, Новолипецкий, Нижнетагильский металлургические комбинаты, Московский коксо-газовый завод, Ленинградский промышленный узел. Часть угля поставляется на экспорт.

Имеются ресурсы, обеспечивающие возможности значительного прироста запасов угля. Прежде всего, это фланги и глубокие горизонты уже разрабатывающихся месторождений, а также другие перспективные площади. В последние годы проведены геологоразведочные работы и подготовлено к разработке Усинское месторождение. В арктической зоне Печорского бассейна на юго-западном склоне Пай-Хоя находится ряд участков, в частности Силовский и Янгарейский, где может быть получен прирост запасов высококачественных углей, в том числе коксующихся, и создан новый перспективный район угледобычи. Все большую востребованность приобретают небольшие объекты с дефицитными марками угля, отработка которых возможна открытом способом.

Титан. На Среднем Тимане находится крупнейшее в России Ярегское титановое (нефтетитановое) месторождение, локализованное в песчаниках среднего девона. Титановые руды характеризуются лейкоксен-кварцевым, сидерит-лейкоксен-кварцевым составом. В качестве попутных компонентов присутствуют ниобий, тантал, редкоземельные металлы. Лейкоксен представлен срастаниями рутила и анатаза с мельчайшими включениями кварца, что затрудняет переработку титановых руд. На протяжении уже многих лет проводятся технологические исследования, направленные на повышение эффективности использования руд [20–22 и др.]. В ближайшее время ЗАО «СИТТЕК» планируется добыча титановых руд с целью получения титановых коагулянтов. Вблизи Ярегского месторождения находится Водненское титановое проявление. На Среднем Тимане приблизительно в 150 км северо-западнее Ярегского месторождения выделяется Пижемская титаноносная площадь, в пределах которой также сосредоточены значительные ресурсы диоксида титана. В перспективе возможно создание крупного горно-металлургического комплекса по добыче и переработке титановых руд.

Бокситы. Основные месторождения бокситов находятся на Среднем Тимане. Здесь в пределах Ворыквинского узла выделяются Вежаю-Ворыквинское, Верхнещугорское, Восточное, Заостровское, Володинское, Светлинское месторождения. Залежи бокситов связаны с корами выветривания среднего-позднего девона, широко распространенными на Тимане.

Наиболее крупным является Вежаю-Ворыквинское месторождение, разрабатывающееся в настоящее время ОАО «Боксит Тимана». Рудные тела имеют пластовую или линзовидно-пластовую форму мощностью до нескольких десятков метров. По минеральному и химическому составу выделяется несколько типов руд: гематит-бемитовый, гематит-шамозит-бемитовый, шамозит-бемитовый, гематит-каолинит-бемитовый, каолинит-бемитовый, бемитовый. Характерны повышенные концентрации ванадия, галлия, ниобия, редких земель. Бокситы

Запасы и ресурсы основных видов твердых полезных ископаемых Тимано-Североуральского региона [1,5,8 и др.]

№ пп	Полезные ископаемые	Запасы (A+B+C_1)	Запасы (C_2)	Ресурсы
1	Уголь каменный, млрд. т	7,12	0,49	111
	В том числе:			
	Республика Коми	7,0	0,46	55
	Ненецкий АО	0,12	0,03	56
2	Угли бурые, млрд. т (Республика Коми, НАО)	0,6	2,8	17,7
3	Горючие сланцы, млн. т (Республика Коми)	77,4	6145	52500
4	Титан (TiO_2), млн. т (Республика Коми)	66,8	243,8	233,1
5	Марганцевые руды, млн. т (Республика Коми)	1,26	2,64	43,6
6	Хромовые руды, млн. т (Республика Коми)	-	-	17
7	Бокситы, млн. т	337,8	39,5	150,8
	В том числе:			
	Республика Коми	337,8	39,5	75,8
	НАО	-	-	75
8	Золото рудное, т	-	2,3	98,1
	В том числе:			
	Республика Коми	-	2,3	50,3
	НАО	-	-	47,8
9	Золото рассыпное, т (Республика Коми)	44,2	0,5	13
10	Барит, млн. т	1,8	14	44,9
	В том числе:			
	Республика Коми	1,8	14	23,1
	НАО	-	-	21,8
10	Молибден, тыс. т.	0	0	290,8
	В том числе:			
	Республика Коми	0	0	155,8
	Ненецкий АО	0	0	135 (P3)
11	Флюорит (НАО), тыс.т	-	114	3400
12	Стекольное сырье, млн. т (Республика Коми)	7,1	17,5	321,7
13	Соль натриевая, млн. т (Республика Коми)	689	2061	5000
14	Соли калийно-магниевые, натриевые, млн. т (Республика Коми)	11,5 (K_2O)	65,7(K_2O)	594900
15	Фосфориты, млн. т	84	94	240
	В том числе:			
	Республика Коми	84	94	198
	НАО	-	-	42

Примечание. Наряду с отмеченными в регионе имеются запасы и ресурсы редких и редкоземельных металлов, ресурсы меди, цинка, свинца, молибдена, никеля, вольфрама и др. Для большинства полезных ископаемых приведены ресурсы категорий P_1+P_2.

пригодны для производства глинозема, абразивов, высококачественных огнеупоров и керамики. Объемы добычи составляют около 3 млн. т в год.

Месторождения и проявления бокситов нижнекаменноугольного возраста известны на Южном Тимане, где они образуют два рудных узла: Кедва-Тобысский и Тимшерско-Прилузский. Кроме того, на Южном Тимане выделяется достаточно перспективная Ижемская бокситоносная площадь. Тиманские месторождения играют важнейшую роль в обеспечении сырьем ряда российских предприятий по производству глинозема и алюминия [23, 24 и др.]. Имеются планы создания республиканского глиноземного комплекса.

Хром. Месторождения, проявления и перспективные площади хромовых руд находятся в пределах крупных массивов ультрабазитов Полярного Урала: Войкаро-Сыньинского и Райизского. Разрабатывается месторождение Центральное (Райизский массив), расположенное на восточном склоне Полярного Урала в Тюменской области. Для этого месторождения характерны вкрапленные легкообогатимые высокохромистые руды, связанные с телами дунитов ордовикского возраста. В северной части Войкаро-Сыньинского массива выделяется Хойлинско-Лагортинский рудный узел и несколько рудных полей, на которых в настоящее время ведутся поисковые работы. Хромовые руды здесь также связаны с дунитами, реже – гарцбургитами, войкаритами. Они делятся на массивные, густо-, средне- и редковкрапленные, а по особенностям химического состава – на глиноземистые, высокохромистые, высокохромистые и глиноземистые с повышенной железистостью. Можно ожидать открытия ряда небольших по запасам месторождений, что позволит расширить сырьевую базу хромовых руд.

Марганец. Марганцевоносные площади известны на Приполярном, Полярном Урале, Пай-Хое, Тимане. На западном склоне Приполярного Урала находится Парнокское железо-марганцевое месторождение. Оруденение приурочено к карбонатным отложениям силура-нижнего девона. Выделяется три типа марганцевых руд: богатые оксид-

ные, карбонатные и карбонатно-силикатные. Примечательной особенностью Парнокского месторождения является то, что в тесной ассоциации с марганцевыми рудами находятся железные руды – магнетитовые и лимонит-гетит-гематитовые. В качестве попутного компонента в них отмечается германий, содержание которого бывает значительным. Высококачественные марганцевые концентраты пригодны для производства электролитного марганца, ферромарганца, флюсов. Парнокское месторождение разрабатывалось ранее и в перспективе добычные работы могут быть возобновлены.

Наряду с Парнокским месторождением к марганцевоносным площадям, заслуживающим дальнейшего изучения, можно отнести Пешскую площадь на Северном Тимане, Кара-Силовский узел на Пай-Хое, район Четласского Камня на Среднем Тимане. Следует заметить, что на Южном острове Новой Земли находится один из крупнейших в России Рогачевско-Тайнинский марганцеворудный район.

Золото. На западном склоне севера Урала и Тимане известны проявления и месторождения коренного и россыпного золота [25 и др.]. Ранее добыча россыпного золота проводилась в Кожимском районе Приполярного Урала, где сосредоточены его основные ресурсы и запасы. В настоящее время добычные работы прекращены в связи с организацией национального парка «Югыд ва». К числу основных коренных золоторудных месторождений и проявлений относятся Нияюское, Нияхойское, Дальнее (Полярный Урал), Чудное, Нестеровское, Синильга, Караванное, Каталамбинское, Лемвинское (Приполярный Урал). Золотоносными обычно являются гидротермальные кварцевые, кварц-сульфидные жилы, зоны прожилково-вкрапленной и вкрапленной сульфидной минерализации, метасоматиты и развивающиеся по ним коры выветривания.

Большой интерес представляет платиноидная, золото-палладиевая, золото-платино-палладиевая минерализация, установленная относительно недавно [26 и др.]. В Кожимском районе Приполярного Урала в зоне межформационного контакта уралид и доуралид находятся золото-палладиевые месторождения – Чудное и Нестеровское. Золото и минералы платиновых металлов (мертиит, атенеит) связаны в основном с тонкими фукситовыми прожилками в риолитах позднего рифея-венда и участками фукситизации в кварцевых конгломератах верхнего кембрия-нижнего ордовика. На Полярном Урале в хромовых рудах Войкаросыньинского, Райизского и Сыумкеуского массивов отмечаются минералы платиновых металлов, золото, медь. В северной части Войкаросыньинского массива известно медно-золото-платино-палладиевое проявление Озерное. На Пай-Хое золото-платиноидная минерализация связана с участками развития магматогенной медно-никелевой минерализации в габбро-долеритах верхнего девона.

Наиболее перспективными в отношении золотоносности являются Кожимский район Приполярного Урала, Манитанырдский район Полярного Урала, а также Средний Тиман. В настоящее время, когда Кожимский район закрыт для проведения геологоразведочных работ, особое значение приобретает Средний Тиман, где известны древние и современные золотоносные россыпи и могут быть открыты коренные месторождения.

Редкие и редкоземельные металлы. На Среднем Тимане известны проявления ниобия и редких земель в основном иттриевой группы: Октябрьское, Новобобровское, Мезенское, Верхнемезенское, связанные с зонами развития метасоматитов, кварц-полешпатовыми, гематит-полевошпатовыми жилами, плагиоклазитами. Наиболее крупным является Косьюское проявление, представленное штоком карбонатитов. Основными рудными минералами являются бастнезит, монацит, рабдофанит, пирохлор, колумбит. Перспективен ряд проявлений, связанных с остаточными (коры выветривания, карстовые ловушки) и осадочными (россыпи) отложениями. Так, минералы ниобия (колумбит, ильменорутил) характерны для полиминеральной россыпи Ичет-Ю на Среднем Тимане. Наряду с Тиманом целый ряд редкометалльно-редкоземельных проявлений находится на севере Урала.

Как отмечалось выше, редкие и редкоземельные металлы в качестве попутных компонентов входят в состав руд других месторождений рассматриваемого региона. В титановых рудах Ярегского и Пижемского месторождений присутствуют ниобий, тантал и редкие земли, в бокситах Тимана – галлий, ниобий и редкие земли, в железо-марганцевых рудах Парнокского месторождения и углях различных месторождений – германий. Попутное извлечение редких металлов при переработке тиманских бокситов и в перспективе – титановых руд является весьма актуальной задачей. Большое значение в связи с этим имеет поиск эффективных технологических решений.

Медь. Наибольший интерес представляют медистые песчаники, распространенные на западном склоне Приполярного и Полярного Урала. К числу основных проявлений относятся Косьюнское, Саурипейское, Молюдвожское, связанные с песчаниками, кварцито-песчаниками нижнего ордовика. Рудные минералы представлены борнитом, халькопиритом, халькозином, ковеллином, халькопиритом. Саурипейское и Молюдвожское месторождения характеризуются повышенным содержанием серебра. В перспективе на проявлениях медистых песчаников могут быть продолжены геологоразведочные работы.

Небольшие проявления медистых песчаников установлены на Северном Тимане. На Среднем Тимане изучены проявления халькозиновой минерализации в красноцветных вулканогенно-осадочных отложениях девона в бассейне р.Цильма. На Пай-Хое и Северном Тимане в габброидах установлены магматогенные медно-никелевые проявления. На Южном острове Новой Земли известны проявления самородной меди и медистые песчаники.

Свинец, цинк. Полиметаллические свинцово-цинковые проявления установлены в Кожимском рудном районе на Приполярном Урале (Кожимское

проявление) и Илычском районе на Северном Урале. Кожимское проявление локализовано в терригенно-карбонатных отложениях среднего ордовика. Руды этого проявления прожилково-вкрапленные галенит-сфалеритовые.Участки развития полиметаллической минерализации (галенит, сфалерит, халькопирит, борнит) известны также на Среднем Тимане в рифейских сланцевых толщах. Кроме того, полиметаллическая минерализация широко развита на о-ве Вайгач. На Южном острове Новой Земли выявлено несколько рудных полей. Наиболее крупным является Павловское свинцово-цинковое месторождение.

Вольфрам, молибден, висмут. В южной части Приполярного Урала выделяется Торговский рудный узел, в состав которого входят гидротермальные вольфрам-молибден-висмутовые проявления Торговское, Холодное и Лимпопо. Наиболее крупным является Торговское проявление, приуроченное к контакту риолитов с кварц-хлорит-серицитовыми сланцами рифея. Рудные тела представлены многочисленными согласными и субсогласными кварцевыми жилами с шеелитом, молибденитом, халькопиритом, айкинитом. Характерны повышенные содержания золота, серебра, олова. Молибденовая минерализация, остающаяся слабо изученной и представляющая интерес для дальнейших работ, развита на Северном Тимане (Мыс Большой Румяничный).

Алмазы. На Тимане выделяется алмазоносная зона, протягивающаяся в северо-западном направлении от Полюдова поднятия (Урал) до мыса Канин Нос. В пределах этой зоны алмазы встречаются в четвертичных отложениях и в девонских полиминеральных россыпях (проявление Ичет-Ю). Отмечаются признаки сходства тиманских алмазов с алмазами Красновишерского района в западном Приуралье. Коренные источники алмазов остаются проблематичными. В ходе ранее проведенных поисковых работ установлены кимберлитовые трубки (Умбинское поле) и выявлены соответствующие им геофизические аномалии. Наряду с Тиманом в отношении алмазоносности представляют интерес Шаръю-Заостренская площадь (южная часть гряды Чернышева), Хартесский участок на Приполярном Урале. На Пай-Хое известны проявления импактных алмазов, связанные с Карской астроблемой.

Высококачественное кварцевое сырье. На Приполярном Урале, включая его западный и восточный склоны, находится крупная Приполярно-уральская кварцевожильно-хрусталеносная субпровинция, входящая в состав Уральской провинции. Наиболее крупными месторождениями являются Желанное и Додо, ныне разрабатывающиеся. Основные виды сырья – пьезооптический кварц, горный хрусталь и прозрачный жильный кварц для плавки стекла и синтеза монокристаллов, запасы которого весьма значительны [27 и др.].

Приполярный Урал наряду с Южным Уралом и Прибайкальем остается важнейшим регионом высококачественного кварцевого сырья. Наиболее перспективными являются Желаннинский и Неройский районы. Кроме того, заслуживает внимания Няртинский район, характеризующийся широким развитием жил гранулированного кварца, отличающегося высокой химической чистотой. Проявления жильного кварца и горного хрусталя известны на Полярном Урале, Пай-Хое, Новой Земле.

Флюорит. На Пай-Хое и Новой Земле широко развита гидротермальная флюоритовая минерализация, локализованная преимущественно в карбонатных толщах. Наиболее крупными являются Амдерминское и Буреданское месторождения. Разработка месторождений в настоящее время не проводится, хотя по технологическим свойствам руды отвечают требованиям, предъявляемым металлургической, химической и цементной отраслями промышленности. Важной особенностью Амдерминского месторождения в сравнении с подобными месторождениями Урала, Забайкалья и Приморья является высокая химическая чистота флюорита, что обусловливает возможность его использования для получения искусственных оптических монокристаллов [28].

Наряду с отмеченными выше полезными ископаемыми, в Тимано-Североуральском регионе имеются месторождения и проявления баритов, фосфоритов, натриевых и калийно-магниевых солей, доломитов, горючих сланцев и других видов рудного и нерудного сырья.

Заключение

Очевидно, что Тимано-Североуральский регион располагает значительной минерально-сырьевой базой. Месторождения нефти, газа, угля, бокситов, титана, высококачественного жильного кварца относятся к числу важнейших и играют значительную роль в сырьевом секторе российской экономики. Полезные ископаемые составляют и будут составлять основу промышленного развития региона.

Имеющийся ресурсный потенциал свидетельствует о возможности открытия новых месторождений и расширения минерально-сырьевой базы. В последние годы получен прирост запасов нефти и газа, угля, хромитов, коренного и россыпного золота, калийных солей и ряда других полезных ископаемых. При этом следует отметить, что фонд легкодоступных месторождений практически исчерпан. Очевидно, нужны новые поисковые стратегии и постановка работ на удаленных площадях, в том числе площадях со сложным геологическим строением, что, конечно, связано с дополнительными затратами, геологическими и финансовыми рисками. В связи с этим большое значение имеют исследования, направленные на решение проблем региональной геологии, построение эволюционно-генетических моделей формирования месторождений полезных ископаемых, выявление закономерностей их размещения.

Весьма актуальной является проблема освоения разведанных месторождений, вовлечение их в промышленную разработку. Эта проблема, конечно, в большей степени касается месторождений твердых полезных ископаемых и в меньшей – нефти и газа, относящихся к числу востребованных. Имеющиеся запасы позволяют в значительной

мере увеличить объемы добычи угля, бокситов и высококачественного жильного кварца. В ближайшей перспективе может быть начата добыча титановых руд на Ярегском месторождении. Освоение этого месторождения может стать одним из важнейших направлений развития экономики Республики Коми. К сожалению, остановлена разработка месторождений золота, баритов, марганцевых руд, каменной соли.

Другой важной проблемой является переработка полезных ископаемых. На территории республики в относительно небольших объемах перерабатываются нефть и газ. На наш взгляд, этого явно недостаточно. Необходимо развитие углехимии, что отмечается уже в течение ряда десятилетий, реализация имеющихся планов строительства титанового комбината, а также предприятий по получению глинозема и алюминия на базе тиманских месторождений. Разработка месторождений должна проводиться рационально с извлечением всех попутных компонентов и соблюдением экологических нормативов.

Понятно, что для расширения и освоения минерально-сырьевой базы необходимы инвестиции. В сложившейся экономической ситуации наиболее привлекательными остаются месторождения нефти и газа, основная часть которых находится в распределенном фонде недр. Разработка месторождений других полезных ископаемых осложняется многими причинами, в частности, конъюнктурой внутреннего и мирового рынков, конкурентностью, стоимостью сырья, рентабельностью предприятий. В связи с этим требуется проведение ориентированных наукоемких геологических и геолого-экономических исследований, поиск новых направлений использования сырья, создание эффективных технологий его обогащения и глубокой переработки, получение продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Следует иметь в виду целый ряд обстоятельств, связанных с существованием противоречий между интересами бизнеса и государства, в том числе интересами территорий, что необходимо учитывать в лицензионных и иных соглашениях. Выполнение крупных проектов освоения минерально-сырьевых ресурсов, проектов формирования транспортной инфраструктуры и обживания северных и особенно арктических территорий невозможно без активного государственного участия и целевых государственных инвестиций.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН « Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации» (проект № 45 «Нефтегазовые и минеральные ресурсы арктических территорий Республики Коми и Ненецкого автономного округа, перспективы их освоения»), проекта УрО РАН «Минерагения севера Урала, Пай-Хоя и Тимана в связи с их геологическим развитием».

Литература

1. *Коровкин В.А., Турылева Л.В., Руденко Д.Г. и др.* Недра Северо-Запада Российской Федерации. СПб: ВСЕГЕИ, 2003. 520 с.
2. *Боровинских А.П., Гайдеек В.И., Аминов Л.З. и др.* Стратегия развития сырьевой базы углеводородов // Горный журнал. 2007. № 3. С. 52–57.
3. *Лаженцев В.Н.* Север России и региональные проблемы сырьевой экономики // Горный журнал. 2007. № 3. С. 4–11.
4. *Юшкин Н.П., Бурцев И.Н.* Перспективные транспортные коридоры и формирование новых минерально-сырьевых потоков на европейском Севере России // Горный журнал. 2007. № 3. С. 11–16.
5. *Геология и полезные ископаемые* России. В шести томах. Т. 1. Запад России и Урал. Кн. 2. Урал / Ред. О.А. Кондиайн. Соредакторы А.А. Беляев, А.Н.Мельгунов, Н.А. Румянцева. СПб: ВСЕГЕИ, 2011. 584 с.
6. *Прищепа О.М., Отмас Ал.А, Куранов А.В.* Состояние и перспективы ресурсной базы углеводородов в Тимано-Печорском регионе // Геология нефти и газа. 2012. №5. С. 75–80.
7. *Кузнецов Д.С., Иевлев А.А.* Горно-промышленные узлы Тимано-Североуральского региона и перспективы их развития // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2012. Вып. 1(9). С. 107–115.
8. *Тарбаев М.Б., Хабаров А.Б.* Минеральные ресурсы – основа промышленного развития Республики Коми // Горный журнал. 2013. №7. С. 4–9.
9. *Пыстина Ю.И., Пыстин А.М.* Цирконовая летопись Уральского докембрия. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 168 с.
10. *Глубинное строение* Тимано-Североуральского региона / А.М. Пыстин, В.Л. Андреичев, О.В. Удоратина и др. Сыктывкар: Геопринт, 2011. 261 с.
11. *Пучков В.Н.* Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). Уфа: Дизайн-ПолиграфСервис, 2010. 280 с.
12. *Оловянишников В.Г.* Верхний докембрий Тимана и полуострова Канин. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 164 с.
13. *Андреичев В.Л.* Эволюция фундамента Печорской плиты по изотопно-геохронологическим данным: Автореф. дис. … доктора геол.-минер. наук. Екатеринбург, 2010. 46 с.
14. *Кузнецов Н.Б.* Комплексы протоуралид-тиманид и позднедокембрийско-раннепалеозойская эволюция восточного и северо-восточного обрамления Восточно-Европейской платформы: Автореф. дис. … доктора геол.-минер. наук. М., 2009. 49 с.
15. *Елисеев А.И.* Формации зон ограничения северо-востока Европейской платформы. Л.: Наука, 1978. 204 с.
16. *Тимонин Н.И.* Печорская плита: история геологического развития в фанерозое. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 240 с.

17. *Результаты оценки* начальных суммарных ресурсов углеводородного сырья Республики Коми / А.В.Куранов, А.А.Кутлинский, М.С.Желудова, С.Ю.Матвеева, Н.А.Зегер // Горный журнал. 2013. №9. С. 57–61.
18. *Тимонина Н.Н., Фаддеева Т.М.* Проблемы использования попутного нефтяного газа в Республике Коми и пути их решения // Высоковязкие нефти и природные битумы: проблемы и повышение эффективности разведки и разработки месторождений // Материалы Международной научно-практической конференции. Казань: Изд-во «Фэн», 2012. С. 116–119.
19. *Состояние и проблемы* освоения сырьевой базы угля и горючих сланцев / А.П. Боровинских, М.Б. Тарбаев, М.Я. Попов, А.З. Сегаль, А.П. Шипунов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2008. №4. С. 60–65.
20. *Пранович А.А., Власенко В.И.* Комплексный подход к освоению Ярегского нефтетитанового месторождения // Горный журнал. 2007. № 3. С. 69–71.
21. *Игнатьев В.Д., Бурцев И.Н.* Лейкоксен Тимана. Санкт-Петербург: Наука, 1997. 215 с.
22. *Перовский И.А., Бурцев И.Н.* Гидротермальный синтез ситинакита на основе лейкоксена Ярегского месторождения // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2013. №3. С. 16–119.
23. *Броневой В.А., Мальцев К.Р., Карапетян А.В., Иевлев А.А.* Создание современного бокситоглиноземного комплекса Республики Коми // Горный журнал. 2007. № 3. С. 28–31.
24. *Сиротин В.И., Гутникова Т.Н.* Освоение бокситовых месторождений Республики Коми – стратегическая задача развития горнорудной промышленности России // Горный журнал. 2007. № 3. С. 71–75.
25. *Гранович И.Б., Тарбаев М.Б.* Минерально-сырьевая база золота Республики Коми и пути ее освоения // Руды и металлы. 1996. № 4. С.5–16.
26. *Благородные металлы* западного склона севера Урала и Тимана/С.К.Кузнецов, М.Б.Тарбаев, Т.П.Майорова, М.Ю.Сокерин, Г.В.Чупров. Сыктывкар: Геопринт, 2004. 46 с.
27. *Кузнецов С.К.* Жильный кварц Приполярного Урала. Л.: Наука, 1998. 214 с.
28. *Юшкин Н.П., Ромашкин Ю.Н., Маркова Г.А.* Уральско-Новоземельская флюоритоносная провинция. Л.: Наука, 1982. 220 с.

References

1. *Korovkin V.A., Turyleva L.V., Rudenko D.G. et al.* Nedra Severo-Zapada Rossiiskoi Federatsii [Bowels of the northwest of the Russian Federation]. St.Petersburg: VSEGEI, 2003, 520 p.
2. *Borovinskikh A.P., Gaideek V.I., Aminov L.Z. et al.* Strategiya razvitiya syr'evoi bazy uglevodorodov [Strategy of development of hydrocarbon mineral resources]// Mining J., 2007, No. 3. P. 52-57.
3. *Lazhentsev V.N.* Sever Rossii i regional'nye problemy syr'evoi ekonomiki [The North of Russia and regional problems of raw economy]// Mining J., 2007, No. 3. P. 4-11.
4. *Yushkin N.P., Burtsev I.N.* Perspektivnye transportnye koridory i formirovanie novykh mineral'no-syr'evykh potokov na evropeiskom severe Rossii [Perspective transport corridors and formation of new mineral-raw streams in the European north of Russia]// Mining J., 2007, No.3. P. 11-16.
5. *Geologiya i poleznye* iskopaemye Rossii. V 6 tomakh. T. 1. Zapad Rossii i Ural [Geology and mineral resources of Russia. In 6 volumes. Vol. 1. The west of Russia and the Urals. Book 2. The Urals]/ Ed. O.A.Kondiain. Co-Eds. A.A.Belyaev, A.N.Mel'gunov, N.A.Rumyantseva. St.Petersburg: VSEGEI, 2011, 584 p.
6. *Prishchepa O.M., Otmas A.A., Kuranov A.V.* Sostoyanie i perspektivy resursnoi bazy uglevodorodov v Timano-Pechorskom regione [Condition and prospects of hydrocarbons resource base in the Timan-Pechora region]// Geology of oil and gas, 2012, No. 5. P. 75-80.
7. *Kuznetsov D.S., Ievlev A.A.* Gorno-promyshlennye uzly Timano-Severoural'skogo regiona i perspektivy ikh razvitiya [Mining junctions of the Timan-North Urals region and prospects of their development]// Proc. of Komi Sci. Centre. Ural Branch, RAS, Issue 1(19). Syktyvkar, 2012. P. 107-115.
8. *Tarbaev M.B., Khabarov A.B.* Mineral'nye resursy - osnova promyshlennogo razvitiya Respubliki Komi [Mineral resources - the basis of industrial development of the Republic of Komi]// Mining J., 2013, 7. P. 4-9.
9. *Pystina Yu.I., Pystin A.M.* Tsirkonovaya letopis' Ural'skogo dokembriya [Zirconium chronicle of the Urals Precambrian]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 2002, 168 p.
10. *Glubinnoe stroenie* Timano-Severoural'skogo regiona [Deep structure of the Timan-North Urals region]/ A.M.Pystin, V.L.Andreichev, O.V.Udoratina et al. Syktyvkar: Geoprint, 261 p.
11. *Puchkov V.N.* Geologiya Urala i Priural'ya (aktual'nye voprosy stratigrafii, tektoniki, geodinamiki i metallogenii) [Geology of the Urals and Pre-Urals (actual problems of stratigraphy, tectonics, geodynamics and metallogeny)]. Ufa: DesignPoligraphService, 2010, 280 p.
12. *Olovyanishnikov V.G.* Verkhnii dokembrii Timana i poluostrova Kanin [The Upper Precambrian of the Timan and Kanin peninsula]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 1998, 164 p.
13. *Andreichev V.L.* Evolyutsiya fundamenta Pechorskoi plity po izotorno-geokhronologicheskim dannym [Evolution of the base of the Pechora plate according to the isotopic-geochronological data: Thesis of Diss... Dr. Sci. (Geology&Mineralogy). Ekaterinburg, 2010, 46 p.
14. *Kuznetsov N.B.* Kompleksy protouralid-timanid i pozdnedokembriisko-rannepaleozoiskaya evolyutsiya vostochnogo i severo-vostochnogo obramleniya Vostochno-Evropeiskoi platformy [Complexes of protouralides-timanides and Late-Precambrian-Early-Paleozoic evolution of the east and northeast frame of the East Euro-

pean platform]: Thesis of Diss.... Dr. Sci. (Geology&Mineralogy). Moscow, 2009, 49 p.
15. *Eliseev A.I.* Formatsii zon ogranicheniya severo-vostoka Evropeiskoi platformy [Formations of the zones of restraint of the northeast of the European platform]. Leningrad: Nauka, 1978, 204 p.
16. *Timonin N.I.* Pechorskaya plita: istoriya geologicheskogo razvitiya v fanerozoe [The Pechora plate: history of geological development in the Phanerozoic]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 1998, 240 p.
17. *Kuranov A.V., Kutlinsky A.A., Zheludova M.S., Matveeva S.Yu., Zeger N.A.* Rezul'taty otsenki nachal'nykh summarnykh resursov uglevodorodnogo syr'ya Respubliki Komi [Results of estimation of the initial total resources of hydrocarbonic raw materials of the Republic of Komi]// Mining J., 9. 2013, P. 57-61.
18. *Timonina N.N., Faddeeva T.M.* Problemy ispol'zovaniya poputnogo neftyanogo gaza v Respublike Komi i puti ikh resheniya// Vysokovyazkie nefti i prirodnye bitumy: problemy i povyshenie effektivnosti razvedki i razrabotki mestorozhdenii [Problems of use of accompanying oil gas in the Republic of Komi and a way of their solution// High-viscosity oil and natural bitumens: problems and increase of efficiency of prospecting and fields development. Materials of Intern. Sci.-Practical Conf. Kazan: "Fen" Publ., 2012, P. 116-119.
19. *Borovinskikh A.P., Tarbaev M.B., Popov M.Ya., Segal' A.Z., Shipunov A.P.* Sostoyanie i problemy osvoeniya syr'evoi bazy uglya i goryuchikh slantsev// Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie [Condition and problems of development of coal and combustible slates resources// Mineral resources of Russia. Economy and management], No. 4, 2008, P. 60-65.
20. *Pranovich A.A., Vlasenko V.I.* Kompleksnyi podokhd k osvoeniyu Fregskogo nefte-titanovogo mestorozhdeniya [The complex approach to development of the Yarega oil-titanium deposit]// Mining J., 2007, No.3, P. 69-71.
21. *Ignatyev V.D., Burtsev I.N.* Leikoksen Timana [Leucoxene of Timan]. St.Petersburg, Nauka, 1997, 215 p.
22. *Perovsky I.A., Burtsev I.N.* Gidrotermal'nyi sintez sitinakita na osnove leikoksena Yaregskogo mestorozhdeniya [Hydrothermal synthesis of sitinakite on the basis of leucoxene of the Yarega deposit]// Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2013, No. 3. P. 16-119.
23. *Bronevoi V.A., Mal'tsev K.R., Karapetyan A.V., Ievlev A.A.* Sozdanie sovremennogo boksitoglinozemnogo kompleksa Respubliki Komi [Creation of a modern bauxite-aluminous complex of the Republic of Komi]// Mining J., 2007, No.3, P. 28-31.
24. *Sirotin V.I., Gutnikova T.N.* Osvoenie boksitovykh mestorozhdenii Respubliki Komi - strategicheskaya zadacha razvitiya gornorudnoi promyshlennosti Rossii [Development of bauxite deposits of the Republic of Komi - a strategic problem of development of the mining industry of Russia]// Mining J., No.3. P. 71-75.
25. *Granovich I.B., Tarbaev M.B.* Mineral'no-syr'evaya baza zolota Respubliki Komi i puti ee osvoeniya// Rudy i metally [Gold resources of the Republic of Komi and ways of their development// Ores and metals], No. 4, 1996, P. 5-16.
26. *Kuznetsov S.K., Tarbaev M.B., Maiorova T.P., Sokerin M.Yu., Chuprov G.V.* Blagorodnye metally zapadnogo sklona severa Urala i Timana [Precious metals of the western slope of the north of the Urals and Timan]. Syktyvkar, Geoprint. 2004. 46 p.
27. *Kuznetsov S.K.* Zhil'nyi kvarts Pripolyarnogo Urala [Vein quartz of the Subpolar Urals]. Leningrad: Nauka. 1998, 214 p.
28. *Yushkin N.P., Romashkin Yu.N., Markova G.A.* Ural'sko-Novozemel'skaya flyuoritonosnaya provintsiya [The Ural-Novozemelskaya fluorite-bearing province]. Leningrad: Nauka, 1982, 220 p.

Известия Коми научного центра УрО РАН
Выпуск 3(23). Сыктывкар, 2015.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 622.013

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТВОЛА СКВАЖИНЫ ПУТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ ПРИ БУРЕНИИ ПРОТЯЖЕННЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН В АРКТИКЕ

Г.В. БУСЛАЕВ*, В.С. ПЫСТИН**, В.В. УДОРАТИН***, А.С. ШЕРГИН****

**Проектный институт нефти и газа Ухтинского государственного технического университета, г.Ухта*
***Филиал "Ухта бурение" ООО «Газпром бурение», г. Ухта*
****Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар*
*****ООО «ГеоБурТех», г.Сыктывкар*
gvbuslaev@ping.ugtu.net

В статье предложена концепция бурового комплекса XXI в. с наклонным расположением вышки. Классифицированы месторождения Арктического шельфа РФ в районе северо-восточного шельфа Баренцева моря, шельфа Печорского и Карского морей, шельфа Обско-Тазовской губы, разработка которых может быть осуществлена скважинами с большими отходами забоя от устья. Описана проблема определения положения ствола скважины, связанная со специфическими условиями магнитосферы Земли в высоких широтах. Приведены анализ патентной проработки и зарубежный опыт решения данной проблемы.

Ключевые слова: **бурение протяженных горизонтальных скважин, буровой комплекс, магнитосфера, забойная телеметрическая система, магнитная обсерватория, Арктика**

G.V. BUSLAEV, V.S. PYSTIN, V.V. UDORATIN, A.S. SHERGIN. **DETERMINATION OF THE WELLBORE POSITION BY MEASURING OF THE EARTH'S MAGNETIC FIELD WHILE LONG HORIZONTAL WELLS DRILLING IN THE ARCTIC**

Drilling of a horizontal well from the shore of the offshore field at 8 km distance in the sea of 1500 m depth below sea bottom gives approximately 40% of savings in capital and operating costs, as compared to traditional drilling from a fixed platform. Economical effectiveness is proved by horizontal extended reach well drilling experience in the Sakhalin Island shelf. Development of the Arctic shelf of the Russian Federation, due to complexity of geographical, climatic and environmental conditions requires non-traditional innovative approaches for the field development. One of the ways for development of Arctic reserves is implementation of a drilling complex with tipping tower, developed at Ukhta State Technical University. Drilling complex of XXI century will allow for prospecting and exploration of minerals in rocks by a hemisphere with a radius of more than 15000 m, thus excluding or limiting the technologies associated with the construction of platforms, and use of floating drilling rigs. Application of the complex will provide maximum concentration of economic activity at well clusters during searching, exploration, development and transportation of hydrocarbons, which is especially important for hard-to-reach regions. Deposits of the Arctic shelf of the Russian Federation in the north-eastern shelf of the Barents Sea, shelf of the Pechora and Kara seas, offshore of the Ob and Taz Bays were classified. Their development can be carried out using horizontal extended reach wells from the shore or artificial islands. Accurate wellbore positioning is essential to locate and produce the resources in the Arctic. Unfortunately, high latitudes associated with drilling in the Arctic, pose a problem concerning standard geomagnetic surveying techniques. First of all, at high latitudes the accuracy of standard MWD survey may be inaccurate due to low values of the horizontal magnetic fields. The paper provides an extended description of this problem and the direction of development of approaches to its solution.

Keywords: **drilling, ERD wells, downhole telemetry system, MWD, geomagnetic observatory, anti-collision safety, surveying uncertainty in the Arctic**

Введение

Бурение горизонтальной скважины с берега шельфового месторождения на расстоянии 8 км в море глубиной до 1500 м ниже уровня морского дна дает до 40% экономии капитальных и эксплуатационных затрат по сравнению с традиционным бурением со стационарной платформы [1]. Экономическая эффективность подтверждается опытом бурения с суши горизонтальных скважин с большими отходами от вертикали на шельфе о. Сахалин.

Работами В.Ф.Буслаева, С.А.Кейн, В.П.Пятибрата, И.Н.Василенко, С.О.Урсегова, Д.Р.Молоканова, В.Л.Вдовенко, В.М.Юдина и др. [2–4], проведенными в Ухтинском государственном техническом университете (УГТУ), обоснована необходимость бурения горизонтальных скважин с отношением толщины пласта h к длине горизонтального ствола L меньше 0,1 (h/L<0,1). Тем самым прослеживается переход от парадигмы XX в. – «Бурить глубже!» (Кольская сверхглубокая скважина СГ-3, глубина по вертикали 12 262 м, начало бурения 1970 г.) к парадигме XXI в. «Бурить вдоль!» (международный проект Сахалин-1: «Роснефть» – 20%, ExxonMobil – 30%, SODECO – 30%, ONGC Videsh Ltd – 20%), скважина О-14, глубина по стволу 13 500 м, отход от вертикали 12 000 м, 2015 г.). Как отметили в компании ОАО «НК «Роснефть», пробурить скважину глубже практически невозможно — О-14 близка к лимиту технических возможностей мировых технологий бурения. А это значит, что изменение парадигмы соответственно должно привести к появлению новой техники и технологии.

В табл. 1 представлено сравнение качественных характеристик бурения вертикальных и горизонтальных скважин [5]. Для сравнения за базовый берется самый мощный в мире вертикальный буровой станок «Ястреб» компании ExxonMobil, работающий на проекте Сахалин-1, для которого достигнут лимит по протяженности скважин из-за несоответствия требованиям парадигмы XX в.

Таблица 1

Сравнение качественных характеристик [по: 5]

№ п/п	Характеристика	Парадигма XX в. – «Бурить глубже!»	Парадигма XXI в. – «Бурить вдоль!»
1	Оптимальное расположение буровой вышки	вертикальное	наклонное
2	Требуемая грузоподъемность для бурения скважины 15 км	500 т	70 т
3	Длина свечей	36 м	100 м
4	Время СПО	92 ч	33 ч
5	Опрокидывающий момент при ветровой нагрузке	10,3 МН*м	4,82 МН*м

Актуальность проблемы

В силу сложности географических, климатических и экологических условий при разработке Арктического шельфа РФ необходимо применение нетрадиционных подходов освоения месторождений. Одним из подходов к освоению арктических ресурсов может стать буровой комплекс с наклонным ставом, разработанный в УГТУ. Буровой комплекс XXI в. позволит обеспечить поиск и разведку полезных ископаемых в массиве горных пород по полусфере с радиусом более 15 тыс. м, исключив или ограничив технологии, связанные со строительством платформ и использованием плавучих буровых установок. Применение комплекса обеспечит максимальную концентрацию хозяйственной деятельности на кустах при поиске, разведке, разработке и транспорте углеводородов, что особенно актуально для труднодоступных районов.

Буровой комплекс включает в себя наземное и забойное оборудование, показатели которого обоснованы промысловыми и теоретическими исследованиями энергетических и нагрузочных характеристик технологического процесса бурения горизонтальной скважины диаметром 140 мм и протяженностью 15 тыс. м с глубиной заложения ствола 1500 м в экстремальных условиях Крайнего Севера [6].

Предлагаемая технология может применяться для кустовой разработки шельфовых месторождений с искусственных островов, особенно это актуально в районах с тяжелой ледовой обстановкой и небольшими глубинами (рис. 1).

Нефтегазовые месторождения Российской Федерации в районе северо-восточного шельфа Баренцева моря, шельфа Печорского и Карского морей и Обско-Тазовской губы сгруппированы по принципу их перспективности для разработки бурением скважин при помощи предлагаемого бурового комплекса с отклонением от вертикали до 15 км.

I. Часть шельфового месторождения находится на суше:	II. Месторождения находятся на расстоянии до 15 км от берега:	III. Глубина моря в месте расположения залежи не превышает 25 м:
Песчаноозерское Харасавейское Крузенштернское Южно-Тамбейское Утреннее Хамбейское Юрхаровское, Тасийское Песчаноозерское и др.	Поморское Варандей-море Медынское Полярное Каменномысское Северо-Каменномысское-море и др.	Поморское Полярное Медынское Приразломное Северо-Гуляевское Варандей-море Долгинское и др.

Месторождения сгруппированы по трем категориям:

Месторождение частично находится на суше, а частично – на шельфе. Такое расположение является оптимальным, т.к. позволяет начать разработку континентальной части залежи, а затем, используя готовую инфраструктуру, подключить к разработке и шельфовую часть.

Месторождение находится на шельфе, а его часть располагается в пределах 15 км от берега. Это позволяет разрабатывать залежь сначала с суши горизонтальными скважинами, а затем с

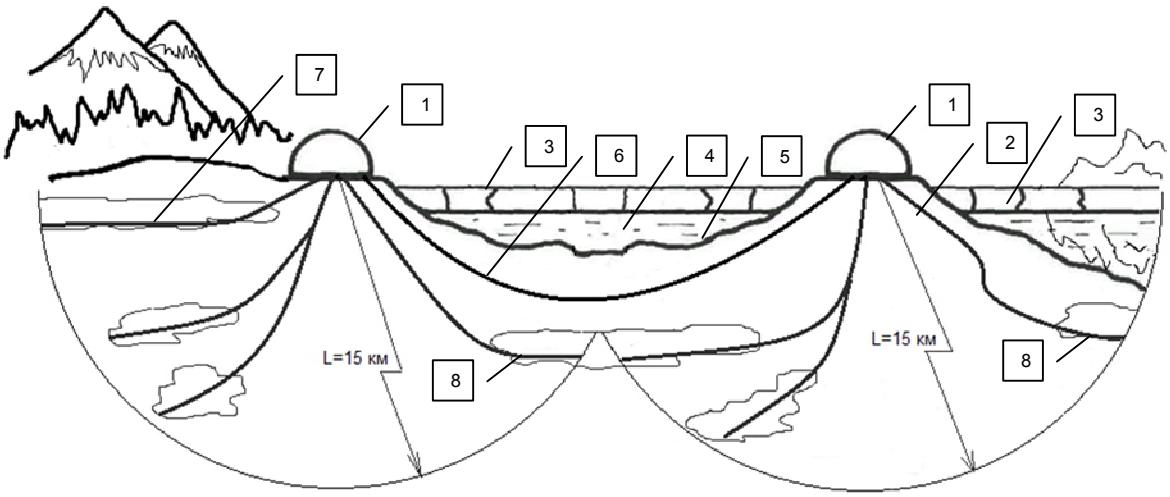


Рис. 1. Схема расположения бурового комплекса на суше и искусственном острове [5].
1 – наклонный буровой комплекс XXI в., расположенный в ангаре; 2 – искусственный остров; 3 – льды; 4 – морская вода; 5 – морское дно; 6 – переход под морским дном с инженерными коммуникациями и трубопроводом; 7 – разработка неглубоко залегающих запасов горизонтальной скважиной; 8 – разработка шельфовых запасов под морским дном.

платформ или искусственных островов непосредственно в море.

Месторождение находится на шельфе на расстоянии более 15 км от берега, но глубина моря не превышает 25 м. Для разработки таких залежей целесообразно использовать кустовой метод строительства горизонтальных скважин с ледостойких искусственных островов по схеме, представленной на рис. 1 [7].

Особенности строительства протяженных горизонтальных скважин

Строительство столь протяженных скважин требует знания точной ориентации компоновки низа бурильной колонны (КНБК), соотнесенной по вертикали (зенитный угол) и истинному северу (азимут). Для получения этих критически важных данных при измерениях в стволе скважины в процессе бурения с использованием забойной телесистемы необходимо иметь данные о направлении гравитационного и магнитного поля Земли в качестве естественной системы координат. В связи с этим при бурении в арктических условиях описанных выше скважин необходимо учитывать отличия и сложности наклонно-направленного бурения. Они заключаются в том, что в высоких широтах мощность горизонтальной составляющей геомагнитного поля снижается, что усугубляет воздействие любых источников погрешностей, которые накопились при проведении измерений.

Принцип работы инклинометрического датчика (зонда) забойной телеметрической системы. Зонд забойной телеметрической системы может в процессе бурения производить замеры для определения зенитного угла и азимутального направления ствола скважины в заданной точке, после анализа работы КНБК инженер по бурению может спланировать дальнейшую работу.

Магнитные датчики должны эксплуатироваться в немагнитной среде, т.е. внутри немагнитной утяжеленной бурильной трубы (НУБТ). В современных зондах используется электронный компас – твёрдый, самостоятельный прибор для инклинометрии ствола скважины, который фиксирует магнитные и гравитационные поля Земли.

Зенитный угол определяется с помощью акселерометра силы тяжести (гравиметра), который измеряет параметры гравитационного поля Земли в осях *x, y* и *z* (рис. 2). Ось *z* расположена вдоль оси инструмента, ось *x* – перпендикулярно оси *z* и на одной линии с Т-образной прорезью, а ось *y* перпендикулярна к *x* и *z*. По сумме векторных составляющих можно определить зенитный угол.

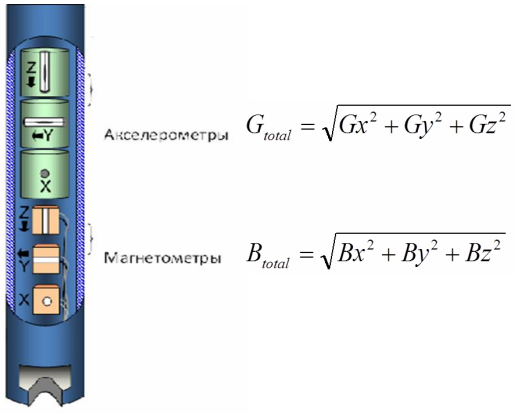


Рис. 2. Схема сочетания в зонде забойной телеметрической системы акселерометра и магнитометра

Азимут ствола скважины измеряется в зонде телесистемы индукционными магнитометрами. Индукционные магнитометры определяют составляющие магнитного поля Земли ортогонально, т.е. по тем же трём осям, что и акселерометры. По сумме замеров векторных составляющих магнитного поля может быть определён азимут ствола скважины. Магнитометр имеет в своем составе две противоположные обмотки на двух сердечниках из магнитного сплава (рис. 3). При подаче на обмотки

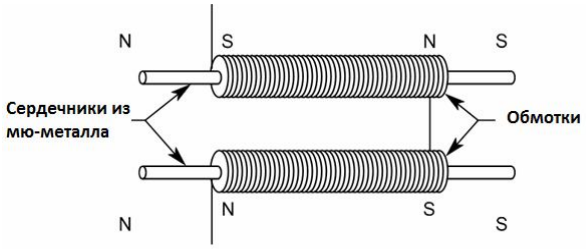


Рис. 3. Принципиальная схема магнитометра (индукционного).

переменного тока создаётся переменное магнитное поле, которое намагничивает стержни из мю-металла (магнито-мягкий сплав никеля (77%), железа (16%), меди (5%) и молибдена или хрома (2%)). Магнитометр обладает исключительно большой магнитной проницаемостью при незначительном внешнем магнитном поле. Любое внешнее магнитное поле, параллельное обмотке, будет обусловливать более быстрое насыщение одной из обмоток по сравнению с другой, а разница во времени насыщения представляет силу внешнего поля.

Применение зондов забойной телеметрической системы позволяет в режиме реального времени передавать с забоя на поверхность навигационные параметры: зенитный угол, азимутальный угол, угол установки отклонителя, напряженность магнитного поля.

Направление напряжённости магнитного поля определяется тремя составляющими по осям X, Y, Z в прямоугольной системе координат (рис. 4). Магнитное поле Земли можно описать и горизонтальной составляющей напряжённости T, магнитным склонением D (углом между T и плоскостью географического меридиана) и магнитным наклонением I (углом между T и плоскостью горизонта).

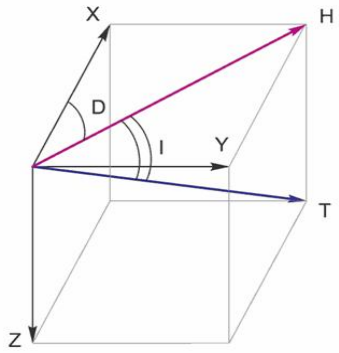


Рис. 4. Составляющие магнитного поля Земли.

Основной характеристикой магнитного поля является магнитная индукция B, представляющая собой векторную величину. Направление вектора магнитной индукции совпадает с направлением силы, действующей на северный полюс магнита, помещенного в данную точку магнитного поля.

Магнитная индукция связана с напряженностью магнитного поля соотношением:

$$B = \mu\mu_0 T,$$

где μ – магнитная проницаемость среды; μ_0 – магнитная постоянная.

Исходя из вышеприведённой формулы, можно утверждать, что B~T. В итоге, на практике для определения направления вектора магнитного поля Земли измеряют две его составляющие по оси X и оси Y (в горизонтальной плоскости), а затем вычисляют угол φ на основании следующей формулы

$$tg\varphi = \frac{T_Y}{T_X} = \frac{T\sin\varphi}{T\cos\varphi}.$$

Сложность определения положения ствола в высоких широтах. При меньшей горизонтальной геомагнитной составляющей в арктических широтах присутствует усиливающееся влияние осевых и перекрестно-осевых помех от бурильной колонны и/или воздействия бурового раствора. Компоновки низа бурильной колонны, которые по своим магнитным характеристикам приемлемы в более низких широтах, в арктических условиях могут привести к существенным неточностям.

Магнитное поле Земли можно разделить на три части: основное (внутреннее) поле, переменное (внешнее) магнитное поле Земли и магнитные поля локальных областей внешних оболочек земной коры. Все три компонента присутствуют в измерениях магнитного поля на поверхности Земли.

1. Основное поле Земли образовывается в результате внутреннего магнитного динамо, что приводит к формированию поля диполя. Это самая значимая компонента поля Земли. Наблюдаемые значения поля на поверхности Земли на 90 % состоят из этой компоненты.

2. Магнетизм коры диктуется электромагнитными процессами, протекающими в коре Земли, и остаточным магнетизмом в породах коры. Эти процессы происходят за счет индукции в земной коре от естественных или искусственных электрических полей. Последний вид магнетизма связан с "консервацией" магнитного поля в породе, температура которой опускается ниже точки Кюри (для большинства пород – приблизительно 650°C), сохраняя ориентацию внешнего поля в момент остывания.

3. Переменное магнитное поле, известное также как внешнее, генерируется в ионосфере и магнитосфере и вызвано магнитогидродинамическими процессами, включающими воздействие солнечного ветра, магнитного поля межпланетного пространства и магнитного поля Земли.

Внешнее магнитное поле является источником наибольшего шума в геофизике. Энергия помех внешнего поля намного превосходит энергию шума от техногенных полей [8]. Внешнее поле изменяется в широком диапазоне частот (от 10^{-4} Гц до 10^{4} Гц) и в большом диапазоне амплитуд (от 10^{-1} до 10^{3} нТ). Кроме того, амплитуда поля растет с широтой [9], а из-за уменьшения горизонтальной составляющей вектора магнитного поля усложняется определение азимута при помощи зонда забойной телесистемы (рис. 5).

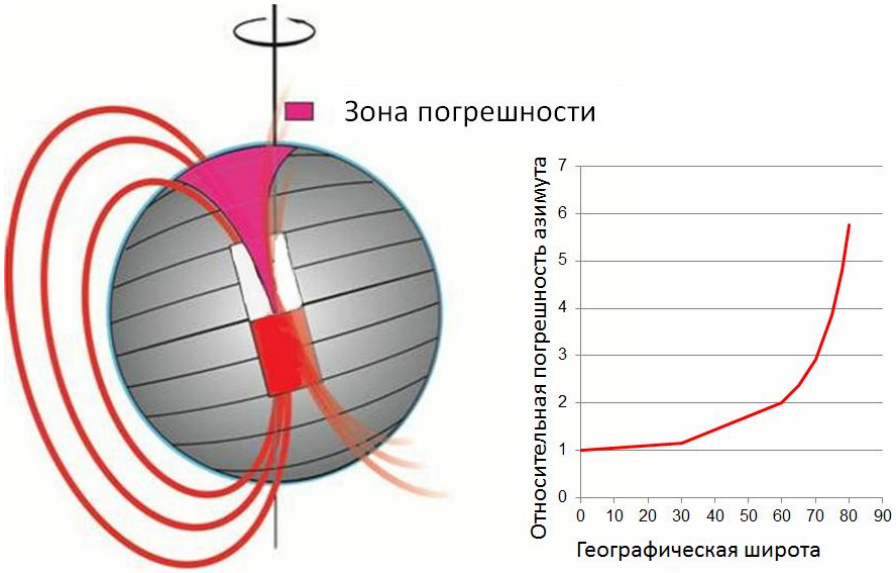


Рис. 5. Схема увеличения погрешности определения азимута с увеличением географической широты.

Магнитные бури могут быть ежедневными, амплитуда поля при этом меняется на сотни нанотесла. Ультранизкочастотные волны, известные также как пульсации, имеют период порядка нескольких минут и могут быть непрерывными в течение дня с амплитудой от 5 до 20 нТ. В области высоких широт поле с амплитудой 50 нТ может менять величину магнитного наклона до 1/3 градуса. Более того, во время магнитной бури возмущения магнитного поля могут привести к изменению угла магнитного склонения на несколько градусов или даже больше (рис. 6).

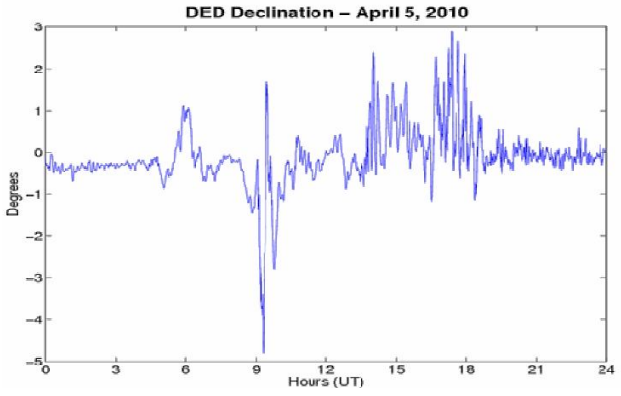


Рис. 6. График относительного изменения угла магнитного склонения более 7 градусов (5 апреля 2010 г., Аляска).

Отечественный и зарубежный опыт повышения точности геомагнитной привязки при бурении скважин в арктических условиях

Патентный анализ материалов ФИПС РФ показал, что тема в России не затрагивалась и проблема в полной мере не изучена. В период 50 – 70 гг. XX в. разработки велись в области инклинометров. В 70-е – 90-е гг. разрабатывались гироскопы и гироскопические телесистемы. Последние два десятилетия развитие получило направление забойных телеметрических систем (ЗТС). Среди этих работ отсутствуют изобретения, учитывающие воздействие магнитных бурь и других помех на измерение азимутального положения скважины. При этом на первый взгляд, самыми независимыми от магнитного поля могут быть гироскопические телесистемы. Но их использование для бурения горизонтальных скважин с большим горизонтальным участком вызывает серьезные трудности. Самым уязвимым местом является громоздкость конструкции, использование каротажного кабеля и чувствительность к вибрациям. Кроме того, эксплуатационные параметры этих телесистем достигаются за счёт снижения метрологических характеристик.

В связи с этим возникает потребность в изучении зарубежного опыта, который может стать отправной точкой для развития импортозамещающих технологий. В результате анализа зарубежной литературы было выявлено два направления исследований для решения поставленной задачи.

1. Норвежскими учеными проведены исследования [11–12] влияния помех от колонны бурильных труб и экранирующих свойств буровых растворов на точность замера направления вектора магнитного поля телесистемой. Основными причинами повышения экранирующих свойств буровых растворов являются:

- Загрязнение в добавках к буровым растворам. Утяжелитель и минеральные добавки могут содержать магнетит, который не должен превышать 0,3 %;
- Значительный износ от пневматической подачи добавок к буровому раствору на буровой. Эти частицы сложно удалить с помощью желобных магнитов;
- Значительный износ от циркуляции утяжеленных буровых растворов в обвязке и бурильных трубах. Мелкие частицы, которые трудно удалить с помощью желобных магнитов;

• Износ внутри скважины. Контакт бурильных труб с обсадной колонной приводит к износу. Стружка (продукты износа) может быть удалена с помощью желобных магнитов.

В результате были разработаны мероприятия, которые реализуются при бурении на Баренцевом море. Отмечается, что при бурении вдоль направления Север–Юг отклонение забоя по горизонтали может достигать до 100 м, а вдоль направления Запад–Восток – до 200 м.

2. В 2010 г. в Прудо-Бей на Аляске компанией Schlumberger при сотрудничестве с Геологической службой США была основана обсерватория Дедхорс (DED). В 2012 г. она вошла в международную сеть ИНТЕРМАГНЕТ, а получаемые данные использовались во время бурения на месторождении Никаичук для внесения поправок при геомагнитной привязке в масштабе реального времени. Для расчета углов склонения и наклонения на глубине используются данные, записанные с интервалом в 1 мин и 1 сек, в сочетании с моделями для использования в программах для интерпретации замеров забойной телесистемы.

Представленные графики 7 и 8 демонстрируют оперативное применение геомагнитных данных для улучшения точности измерений в процессе бурения. На рис. 7 показано сравнение «сырых» (первичных) данных абсолютного значения вектора магнитной индукции и магнитного склонения с главной моделью магнитного поля, показанной линией 2. Линии 3 выше и ниже линии 2 отображают предельные параметры, определяемые критериями отбраковки данных, которые используются в качестве первого этапа контроля качества для обеспечения приемлемой точности измерений. Учитывая непредсказуемый характер отмеченных значений, а также пересечение кривых предельных параметров, выполнение бурения с гарантией качества в данном случае невозможно. Разброс данных может указывать на отказ инструмента, приближение к другому стволу, наличие магнитного минерала в буровом растворе, магнитных осадочных отложений и прочие нештатные ситуации.

На рис. 8 сравниваемые данные о магнитном поле привязываются к измерениям, проводимым в режиме реального времени в DED, а не просто к главной модели. По этим графикам хорошо прослеживается соответствие данных, полученных магнитометрами в ходе внутрискважинных замеров, и измерениями магнитометров в DED. Здесь уже видно, что расхождения в измерениях магнитного поля в скважине вызваны изменениями в геомагнитном поле, что демонстрирует высокую достоверность данных магнитометров для MWD. Очевидно, что остановка процесса бурения не требуется. Корреляция в реальном времени данных, полученных с забоя и обсерватории, показывает высокую надежность системы контроля.

Корреляция между измерениями с забоя и обсерватории дополнительно контролирует данные обсерватории. В частности, корреляция вектора магнитной индукции и угла падения указывает на то, что значение магнитного склонения, полученного из обсерватории DED, может использоваться вместо значения, предоставляемого менее точной главной моделью магнитного поля [10].

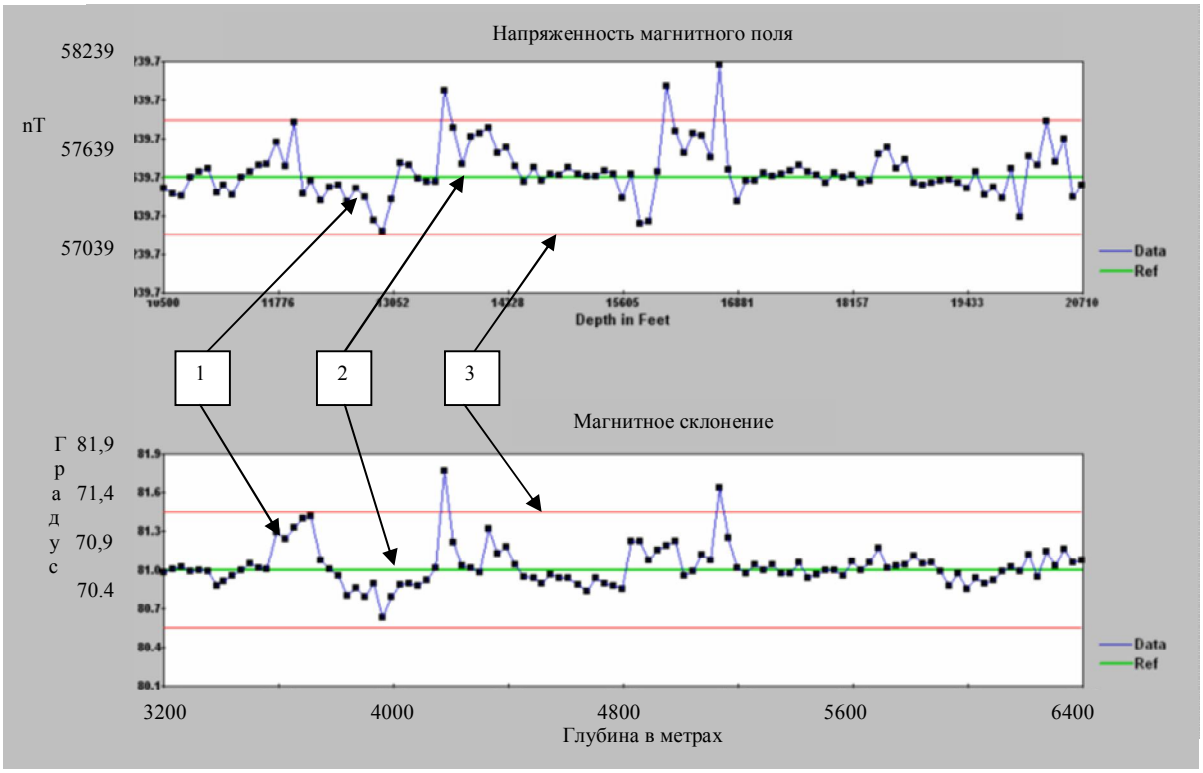


Рис. 7. Графики данных ЗТС (1) с привязкой к основной модели (2) и приемлемые пределы (3) [по: 12].

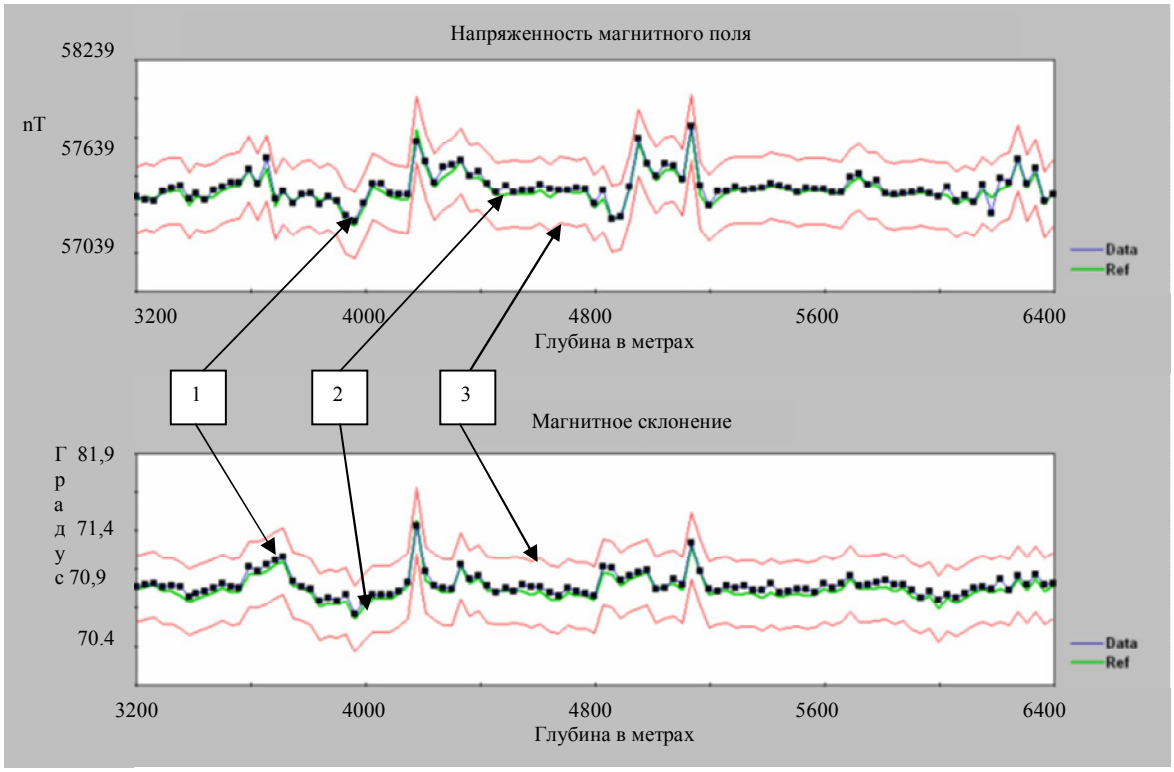


Рис. 8. Графики данных ЗТС (1) с привязкой к DED (2) и приемлемые пределы (3) [по: 12].

Международная сеть магнитных обсерваторий ИНТЕРМАГНЕТ

Регулярные геомагнитные наблюдения проводятся с целью решения широкого круга задач физики Земли и солнечно-земных связей, радиофизики и экологии, геологии и геологоразведки. Данные повышенной точности от наземной сети магнитных обсерваторий необходимы для привязки спутниковых магнитных измерений. Главным потребителем информации о состоянии геомагнитного поля Земли в РФ остается Российская академия наук и поэтому значительная часть сети магнитных обсерваторий находится в ее ведении. Велика роль РАН в организации этих наблюдений, поскольку она обеспечивает методическую поддержку и технологическое развитие новых измерительных приборов и систем обработки информации. Кроме того, большую заинтересованность в оперативных магнитных данных имеет Гидрометцентр России, в ведении которого также находится ряд магнитовариационных станций. Естественно, непрерывный поток оперативной информации поддерживается круглосуточной работой сети магнитных обсерваторий.

Между тем, в развитых и развивающихся странах сеть магнитных обсерваторий неуклонно расширяется, а методы измерений совершенствуются. Реализован проект ИНТЕРМАГНЕТ по созданию глобальной сети цифровых магнитных обсерваторий. Современный этап развития геомагнитных измерений характеризуется широким внедрением информационных технологий, цифровыми методами регистрации и накопления данных, резким сокращением времени доступа потребителей к информации, вплоть до выставления данных магнитных обсерваторий в сети Интернет в режиме реального времени. Все это переводит работу обсерваторий и их взаимодействие с потребителями информации на новый качественный уровень, открывая новые области применения геомагнитных данных, например, по проблеме снижения риска от природных и техногенных катастроф. Параллельно растет чувствительность и помехозащищенность магнитно-вариационных наблюдений.

Приборы обсерватории измеряют постоянное магнитное поле Земли и переменное магнитное поле, изменения которого связаны с солнечной активностью. Измерения постоянного магнитного и переменного полей имеют не только теоретическое, но и практическое значение. Их используют военные, связисты, метеорологи и многие другие специалисты. Отслеживая вековой ход магнитного поля Земли и магнитные бури, ученые помогают как науке, так и практике решать свои задачи.

ИНТЕРМАГНЕТ характеризуется следующими особенностями:

- Международная федерация институтов, поддерживающих функционирование цифровых магнитных обсерваторий согласно современным стандартам;
- Регистрация минутных и секундных данных на многих обсерваториях;
- Предварительные (необработанные) данные отправляются в течение 72 ч после регистрации; многие обсерватории отправляют данные в режиме, близком к реальному времени;

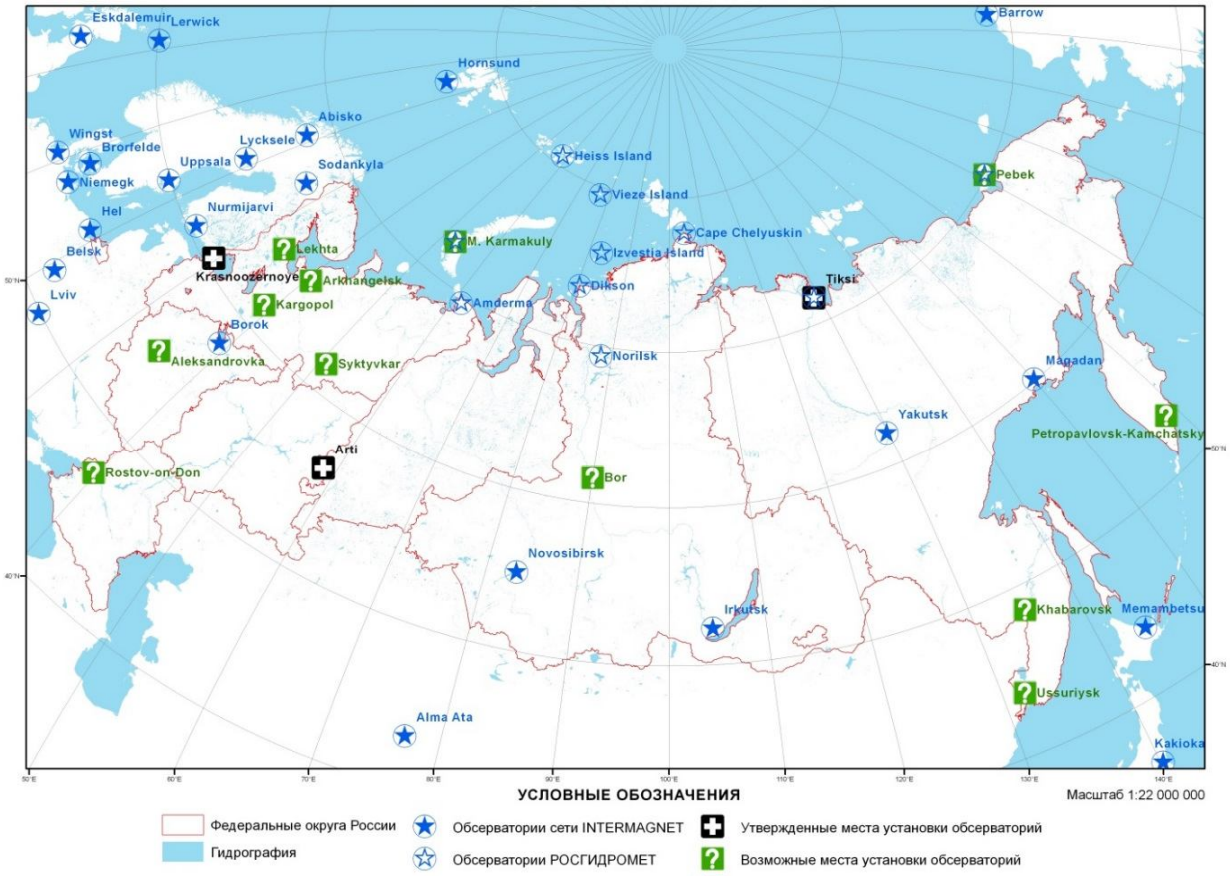


Рис. 9. Карта перспектив развития ИНТЕРМАГНЕТА.

• Окончательные (обработанные) данные производятся ежегодно, через несколько месяцев после окончания года; некоторые обсерватории подготавливают квази-окончательные данные в течение нескольких месяцев после регистрации.

Минимальный набор инструментов, входящих в комплект согласно требованиям ИНТЕРМАГНЕТ, включает в себя:

1. Феррозондовый магнитометр на немагнитном теодолите (деклинометр/инклинометр) для измерения абсолютных значений магнитных склонения и наклонения;

2. Скалярный протонный магнитометр для измерения абсолютного значения полной напряженности магнитного поля Земли;

3. Векторный феррозондовый магнитометр (вариометр) для измерения вариаций компонент магнитного поля Земли;

4. Система сбора и регистрации данных (аппаратно-программный комплекс), поступающих с векторного и скалярного магнитометров в непрерывном режиме, и их точная временная привязка. [13, 14].

Перспективы освоения арктических ресурсов скважинами с большими отходами от вертикали

На полуострове Ямал филиал ООО «Газпром бурение» "Ухта бурение" осуществляет бурение как наклонных, так и пологих и субгоризонтальных скважин. На сегодняшний день одним из самых сложных проектов является бурение разведочной скважины на Крузенштернском лицензионном участке находящемся на побережье Карского моря, а точнее, его залива Шарапов Шар. Конструкцией скважины предусмотрена проводка протяженного пологого участка на шельф Карского моря. Протяженность по стволу скважины составляет 4885 м, отход от вертикали – 3450 м, длина полого участка с зенитным углом 73˚ – порядка 3 тыс. м.

В перспективе возможно бурение подобных скважин и на других месторождениях Ямала. Сегодня широко обсуждается возможность кустового бурения горизонтальных скважин на Харасовейском месторождении как на шельф моря, так и на сушу с одного куста до десяти скважин. Сложность профилей скважин обусловлена большими отходами, горизонтальными окончаниями и высокими требованиями к качеству проводки скважин. Основными критериями для них являются требования к таким показателям, как: радиус круга допуска (до 50 м), отсутствие локальных углов перегиба, малая интенсивность набора зенитного и азимутального угла, вскрытие продуктивного пласта в заданной точке входа с целью получения высокого дебита. При данных требованиях погрешность в измерениях даже в 1% может привести к неблагоприятным последствиям в виде непопадания в круг допуска, пересечения стволов скважин и прочее. Ввиду дан-

ных факторов количество горизонтальных скважин с каждым годом будет только расти, а требования к ним усиливаться.

Заключение

В процессе бурения наиболее эффективный подход к выполнению расчетов, связанных с позиционированием скважинного ствола обеспечивают технологии инклинометрии. В северных широтах, где требования к точности проводки скважин крайне жесткие, основным препятствием в реализации проектов являются погрешности из-за наличия магнитного элемента при телесистеме. Учитывая наличие таких проблем, как воздействие помех буровой колонны, повышенная солнечная активность и ранее не моделированные аномальные процессы в земной коре, стандартные подходы для использования на самых сложных участках не годятся.

Повышение точности определения положения ствола скважины в высоких широтах должно включать целый комплекс мероприятий: построение карты магнитного поля с высоким разрешением с целью привязки азимутальных замеров телесистемы для учета влияния локальных аномалий магнитного поля; осуществление входного контроля компонентов бурового раствора для исключения попадания в него магнитных частиц; совершенствование системы очистки в целях уменьшения эффекта экранирования; подбор элементов компоновки низа бурильной колонны и учет их влияния на замеры телесистемы, чтобы сократить интерференцию бурового инструмента; контроль вариаций магнитного поля в масштабе реального времени с использованием данных ближайшей магнитной обсерватории или мобильной вариационной станции с привязкой к стационарной, чтобы учесть влияние магнитных бурь.

Для развития отечественной технологии геомагнитной коррекции целесообразно создание на территории Российской Арктики (например на п-ове Ямал) стационарных обсерваторий формата ИНТЕРМАГНЕТ. Создание подобных обсерваторий позволит обеспечить точность проводки траекторий и сократить риски пересечения стволов скважин при реализации российских арктических проектов по добыче нефти и газа, число и сложность которых будет расти с каждым годом. Кроме того, для обеспечения массовости и сокращения затрат на геомагнитную коррекцию целесообразно создание вблизи кустов буровых скважин в радиусе 25–50 км мобильных магнитовариационных станций с обязательной привязкой к ближайшим стационарным обсерваториям.

Литература

1. *Кащавцев В.Е.* Проблемы инновационного развития нефтегазовой промышленности России// Нефть новой России: Сборник научных трудов/Под ред. В.Ю.Алекперова. М.: Древлехранилище, 2007. С. 282–358.
2. *Строительство скважин* на Севере [Текст]: монография / В.Ф.Буслаев, П.С.Бахметьев, С.А.Кейн, В.М.Юдин. Ухта: Изд-во УГТУ, 2000. 287 с.: ил.
3. *Научное обоснование* конструкции скважины с большой протяженностью горизонтального участка / С.А. Кейн, В.П. Пятибрат, В.Ф. Буслаев, И.М. Литвинкович // Нефтесервис. 2005. № 1. С. 24.
4. *Рузин Л.М., Урсегов С.О.* Новые технологии добычи высоковязких нефтей и битумов. // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2004. №7. С. 53 – 58.
5. *Буслаев Г.В., Буслаева О.Н., Молоканов Д.Р.* Разработка техники и технологии строительства скважин для кратного уменьшения воздействия на окружающую среду при освоении арктических запасов углеводородов на суше и на море // Межрегиональная научно-практическая конференция «Роль университетов в реализации арктической стратегии России», 10–12 октября 2013 г.: Сборник статей. Сыктывкар, 2014.
6. *Buslaev G.V.* Drilling complex of XXI century for horizontal well drilling in the Arctic regions / G. V. Buslaev // Synergies: Industry, Education and Research. Challenges and Opportunities in the Light of 20 Years` Cooperation between Norway and Russia, 29-30 September 2011: Intern. Conf. Book of Abstracts. Norway : AIT Otta AS, 2011. С. 19–20.
7. *Разработка наземного бурового* комплекса для бурения горизонтальных скважин с большими отходами от вертикали в арктическом исполнении / Н.Д. Цхадая, Г.В. Буслаев, О.Н. Буслаева, Д.Р. Молоканов// Статья SPE 166844 из материалов конференции SPE по разработке месторождений в осложненных условиях и Арктике. Москва, 15-17 октября, 2013.
8. *Merrill R.T. and McElhinny, M.W.* The Earth's Magnetic Field, Academic Press: London, 1983. 401 p.
9. *Kaufman A.A., and Keller G.V.* The Magnetotelluric Sounding Method, Elsevier: New York, 1981. 591 p.
10. *Amundsen P.A., Ding S., Datta B.K., Torkildsen T. and Saasen A., 2010.* Magnetic shielding during MWD azimuth measurements and wellbore positioning. SPE Drilling & Completion, 25, 219–222.
11. *Kristoffer Tellefsen, Arild Saasen, Arild Fjogstad, Torgeir Torkildsen.* The Effect of Drilling Fluid Content on Magnetic Shielding of Downhole Compasses in MWDs. Paper SPE 150548 presented at the SPE Deepwater Drilling and Completions Conference, Galveston, Texas, USA, 20-21 June 2012.
12. *Poedjono B., Beck N., Buchanan A., Borri L., Maus S., Finn C. A., Worthington E.W., White T.* Improved Geomagnetic Referencing in the Arctic Environment. Paper SPE 166850 presented at the SPE Arctic and Extreme Environments Technical Conference and Exhibition. Moscow, 15-17 October 2013.

13. *Gvishiani A., Lukianova R., Soloviev A., Khokhlov A. (2014),* Survey of Geomagnetic Observations Made in the Northern Sector of Russia and New Methods for Analysing Them, Surveys in Geophysics, 35 (5), pp. 1123-1154, doi: 10.1007/s10712-014-9297-8.
14. *Гвишиани А.Д., Лукьянова Р.Ю.* Геоинформатика и наблюдения магнитного поля Земли: российский сегмент // Физика Земли. 2015. № 2. С. 3–20.

References

1. *Kashchavtsev V.E.* Problemy innovacionnogo razvitiya neftegzovoi promyshlennosti Rossii [Problems of petroleum industry development in Russia]// Neft' novoi Rossii [Oil of new Russia]. Statute book. Collection of proceedings/ Ed. V.Y.Alekperov. Moscow: Drevlehranilishche, 2007. – P. 282–358.
2. *Stroitel'stvo skvazhin* na Severe [Construction of wells in the Far North]: monograph / V.F. Buslaev, P.S. Bakhmetiev, S.A. Kein, V.V. Yudin. Ukhta: UKhta State Techn. Univ. Publ., 2000. - 287 p.
3. *Nauchnoe obosnovanie* konstrukcii skvazhiny s bolshoi protyazhennostyu gorizontalnogo uchastka [Scientific substantiation of well design with long horizontal section] / S.A. Kein, V.P. Pyatibrat, V.F. Buslaev, I.M. Litvinkovich // Nefteservis. 2005. № 1. P. 24.
4. *Ruzin L.M., Ursegov, S.O.* Noviye tekhnologiI dobychi vysokovyazkikh neftei I bitumov [New technologies for production of high-viscosity oil and bitumen] //Geology, geophysics and development of oil and gas fields. 2004. № 7. P. 53- 58.
5. *Buslaev G.V., Buslaeva D.R., Molokanov O.N.* Razrabotka tekhniki I tekhnologii stroitel'stva skvazhin dlya kratnogo umensheniya vozdeistviya na okruzhayushuyu sredu pri osvoenii arkticheskikh zapasov uglevodorodov na sushe I na more [The development of techniques and technology of well construction to reduce the impact on the environment during the development of Arctic hydrocarbon reserves] // Interregional sci.-pract. Conf. "The role of universities in the implementation of Russia's Arctic strategy", October 10-12, 2013: Collected papers. Syktivkar, 2014.
6. *Buslaev G.V.* Drilling complex of XXI century for horizontal well drilling in the Arctic regions / G.V. Buslaev // Synergies: Industry, Education and Research. Challenges and Opportunities in the Light of 20 Years` Cooperation between Norway and Russia, 29-30 September 2011: Intern. Conf. Book of Abstracts. Norway :AIT Otta AS, 2011. P. 19–20.
7. *Buslaev G.V.* Razrabotka nazemnogo burovogo kompleksa dlya bureniya gorizontalnykh skvazhin s bolshimi othodami ot vertikali v arkticheskom ispolnenii [Development of onshore drilling complex of XXI century for extended reach drilling in the Arctic] / N.D. Tskhadaya, G.V. Buslaev, O.N. Buslaeva, D. R. Molokanov // SPE Arctic and Extreme Environments Conference & Exhibition held in Moscow, Russia, October 15-17, 2013.
8. *Merrill R.T. and McElhinny M. W.* The Earth's Magnetic Field, Academic Press: London, 1983. 401 p.
9. *Kaufman A. A. and Keller G. V.* The Magnetotelluric Sounding Method, Elsevier: New York, 1981. 591 p.
10. *Amundsen P.A., Ding S., Datta B.K., Torkildsen T. and Saasen, A.* Magnetic shielding during MWD azimuth measurements and wellbore positioning. SPE Drilling & Completion, 25, 2010. 219-222.
11. *Kristoffer Tellefsen, Arild Saasen, Arild Fjogstad, Torgeir Torkildsen.* The Effect of Drilling Fluid Content on Magnetic Shielding of Downhole Compasses in MWDs. Paper SPE 150548 presented at the SPE Deepwater Drilling and Completions Conference, Galveston, Texas, USA, 20-21 June 2012.
12. *Poedjono B., Beck N., Buchanan A., Borri L., Maus S., Finn C.A., Worthington E. W., White T.* Improved Geomagnetic Referencing in the Arctic Environment. Paper SPE 166850 presented at the SPE Arctic and Extreme Environments Technical Conference and Exhibition, Moscow, 15-17 October 2013.
13. *Gvishiani A., Lukianova R., Soloviev A., Khokhlov A.* Survey of Geomagnetic Observations Made in the Northern Sector of Russia and New Methods for Analysing Them, Surveys in Geophysics, 35 (5). 2014. P. 1123-1154, doi: 10.1007/s10712-014-9297-8.
14. *Gvishiani A.D.* Geoinformatika I nablyudeniya magnitnogo polya Zemli: rossiisky segment [Geoinformatics and monitoring of the Earth's magnetic field: the Russian segment] / A.D. Gvishiani, R.Yu. Lukianova // Fizika Zemli, 2015. № 2. P. 3–20.

УДК 622.691.4 + 551.324.28: 502.51

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕФТЯНОГО РАЗЛИВА В ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКЕ АРКТИЧЕСКИХ АКВАТОРИЙ

А.В. САЛЬНИКОВ*, Г.Г. ГРИБОВ**

**ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта*
***ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ», г. Ухта*
ugtusovet@yandex.ru

Обеспечение надежной эксплуатации морских нефтепроводов как одной из первостепенных задач освоения углеводородных ресурсов Арктического шельфа невозможно без четких представлений о поведении разлива после утечки из трубопровода. Для выявления ключевых факторов, оказывающих существенное влияние на механизм распространения аварийного разлива на арктических акваториях, в работе представлен краткий анализ мирового опыта теоретических и экспериментальных исследований в области распространения нефтяного разлива на арктических акваториях. Оценена существующая математическая модель на применимость к частному случаю – разгерметизации морского нефтепровода, эксплуатирующегося в условиях Арктического шельфа.

Ключевые слова: **Арктический шельф, морской нефтепровод, разлив нефти, ледовая обстановка**

A.V. SAL'NIKOV, G.G. GRIBOV. **PECULIARITIES OF OIL SPILLS SPREADING IN ICE CONDITIONS OF THE ARCTIC SEAS**

Ensuring reliable operation of offshore pipelines is one of the primary tasks of the development of hydrocarbon resources of the Arctic shelf.
The compulsory requirement of such operation is the provision of Oil Spill Response Plans (OSRPs) which is impossible without a clear understanding of the oil slick behaviour after spill.
Low water temperature, seasonal changes in salinity and the presence of ice conditions (6-9 months a year) have a significant impact on the propagation mechanism of emergency oil spills in Arctic waters.
The paper summarizes the world practice of theoretical and experimental research regarding the spread of oil spills in Arctic waters to identify the key factors and to evaluate the existing mathematical models for applicability to a particular case - depressurization of the marine pipeline operating in conditions of the Arctic shelf.

Keywords: **Arctic shelf, oil slick, marine pipeline, oil spill, ice conditions**

Введение

Обязательным условием обеспечения надежной эксплуатации морских нефтепроводов является составление планов ликвидации аварийных разливов нефти (ПЛАРН), которое невозможно без четких представлений о поведении нефтяного разлива после утечки из трубопровода. Пониженные температуры воды, сезонные изменения солености и наличие ледовой обстановки (от 6 до 9 месяцев в году) оказывают существенное влияние на механизм распространения аварийного разлива в арктических акваториях.

Последние 50 лет вопросам изучения динамики растекания нефти в ледовых морях уделялось значительное внимание, однако однозначных выводов получено не было [1–22]. Кроме того, большинство исследователей рассматривали распространение нефти на открытой воде и в битом льде [1–3, 12 – 21] и за редким исключением – под ледяным покровом [1, 4–11, 22], поскольку типичным аварийным случаем считалась утечка нефти не из подводного нефтепровода, а из пробоины в корпусе танкера. В данной работе изучаются особенности распространения нефтяного разлива при аварии на морском нефтепроводе, эксплуатируемом в условиях Арктического шельфа.

Истечение нефти при аварии трубопровода рассматривается в двух режимах: напорном (до срабатывания систем аварийной остановки пере-

качки) и безнапорном (при остановленных насосах и закрытых задвижках). Высвободившаяся нефть, поднявшись сквозь толщу воды, может оказаться как под сплошным ледяным полем, так и в ледовой обстановке различной сплоченности. Процессы инкапсуляции нефти в лед, ее вертикального перемещения по соляным каналам и дрейфа вместе с ледовыми образованиями в данной работе не рассматриваются.

Теория движения нефти в ледовых условиях

Классически процесс растекания нефти на водной поверхности описывается тремя последовательными стадиями, различающимися по действию превалирующих сил [2]: гравитационно-инерционный этап; гравитационно-вязкостный этап; пленочный этап, когда движущей силой является сила поверхностного натяжения, а сила вязкости либо препятствует, либо способствует этому движению.

В отношении распространения нефти в ледовой обстановке исследователями предлагается схожий подход деления на этапы. Так, в работе [1] выделено три фазы движения нефти под толщей льда. На первом, продолжительностью до часа, происходит образование нефтяного пятна под нижней поверхностью ледяного покрова. Далее, под действием подледного течения, наблюдается дисперсия нефти. На третьем этапе дисперсия сопровождается биологической и биохимической трансформацией нефтяных разливов. Стоит отметить, что для арктических акваторий, характеризующихся существенным остыванием нефти при ее всплытии на водную поверхность и под лед, значительный интерес представляет подход [4], в котором предлагается уже во втором этапе учитывать силу поверхностного натяжения, а в третьем – еще и гравитационную. В то же время авторы [5–7] считают, что при распространении нефти подо льдом пленочный этап вовсе отсутствует, а сила поверхностного натяжения уже на втором этапе приближается по значению к силе плавучести и останавливает распространение разлива. Более того, в работе [8] автор отмечает лишь один этап – гравитационно-инерционный. Им установлено (правда, при отсутствии течения), что при достижении теплового равновесия на границе «нефть–лед» нефть начинает прилипать к нижней поверхности льда.

В работах [6, 9] выделяют гравитационно-инерционный и гравитационно-вязкостный этапы, в то же время допуская два случая при распространении нефти под ледяным покровом: когда нефть находится в непосредственном контакте с нижней поверхностью льда и когда движение нефти происходит по тонкой прослойке воды между льдом и нефтью. И, наконец, ряд авторов [10, 11] считают, что нефть подо льдом существует не в виде пленки, а в виде отдельных глобул различного диаметра. В рамках поставленной задачи, полученные ими результаты полевых наблюдений представляют значительный интерес.

Совместно с ООО «Сибнефтепровод» на подводном переходе через р. Обь были проведены эксперименты по изучению поведения нефти, поступающей под толщу льда из нефтепровода под высоким давлением [10]. В результате установлено, что после истечения из трубопровода нефть распространяется в толще воды не сплошным потоком, а отдельными каплями, диаметр которых зависит от давления в трубопроводе.

Исследователями Санкт-Петербургского государственного технического университета (СПбГТУ) совместно с АЗоН «Морзащита» и VTT Manufacturing Technology в Финском заливе Балтийского моря проведены крупномасштабные эксперименты, в ходе которых под лед закачивались различные виды нефтепродуктов [11]. Было выявлено, что керосин и моторное масло подо льдом распространяются не сплошным пятном, а в виде дисперсионных сред. Диаметр глобул колебался от 1 до 5 мм в зависимости от скорости подледного течения, вида нефтепродукта и удаления от точки разлива. Здесь следует отметить, что глубина воды на месте проведения исследований составляла 4 м, а погружение напорного трубопровода под лед было незначительным.

Факторы, определяющие особенности распространения нефтяного разлива в ледовой обстановке

Одним из ключевых факторов, оказывающих значительное влияние на растекание нефти в ледовых условиях, является сплоченность льда. Установлено [12], что при сплоченности до 3 баллов дрейфующий лед не оказывает существенного влияния на растекание нефтяного пятна. При контакте со льдом вязкость и плотность нефтяного слика значительно возрастают вследствие его остывания. При достижении теплового баланса нефть начинает налипать на поверхность льда. В разводьях и у кромки льда она скапливается с шугой, смерзается с ней и входит в состав вновь образующегося покрова и далее продолжает дрейфовать вместе со льдом [13, 14].

Однако уже при сплоченности льда более 50% распространение нефтяного разлива ограничивается пространствами между льдами [15]. Скорость его распространения значительно снижается, а направление движения нефтяного пятна может отклониться от определенного для условий открытой воды прогнозного направления на величину до 60º [16]. При сплоченности льда от 6 до 7 баллов отдельно плавающие льдины начинают соприкасаться друг с другом и сжиматься, значительно ограничивая распространение нефтяного пятна [12]. Авторы [17] считают, что при сплоченности более 10 баллов вероятность попадания нефти под лед и на лед одинакова и математически выразить этот эффект можно путем введения в модель случайного коэффициента от 0 до 1, который показывает, какая часть нефти оказывается подо льдом.

Экспериментально установлено [1, 18–20], что при попадании нефтяного разлива под лед в результате высокой сплоченности льда или из-за аварии на морском трубопроводе под сплошным ледовым покровом главенствующую роль в механизме ди-

намики нефтяного разлива начинает играть скорость течения воды относительно льда, называемая критической. При скорости подледного течения ниже критической нефть будет дрейфовать вместе со льдом. При достижении течением критической скорости нефтяное пятно продолжит движение.

В работе [1] приводятся следующие данные о движении нефти при различных скоростях течения подо льдом: до 5 см/с – движение нефти относительно льда не происходит; от 5 до 16 см/с – происходит сдвиг нефти вблизи шероховатой поверхности льда; более 16 см/с – происходит отрыв глобул или сликов нефти от нижней кромки льда под воздействием турбулентного движения потока.

В свою очередь, авторами [20] установлено, что критическая скорость является величиной, зависящей от плотности нефти, поверхностного натяжения на границе «нефть–вода», толщины нефтяного пятна и шероховатости льда.

Исследовав гравитационно-вязкостный этап растекания пяти типов нефти на искусственном льду различной шероховатости, авторы [6] отмечают, что значительное влияние на процесс растекания оказывают как температура, так и шероховатость, причем необходимо выделять как минимум два сценария взаимодействия системы «лед–нефть»:

– в результате таяния или гидродинамических процессов между льдом и нефтью образуется слой воды (к этому же случаю можно отнести лед с гладкой нижней поверхностью);

– нефть контактирует непосредственно со льдом, заполняет неровности, прилипает и движется в дальнейшем относительно своей верхней неподвижной части.

Очевидно, что температуры нефти, морской воды и поверхности льда на момент разлива будут оказывать влияние на значение критической скорости не только за счет изменения свойств нефти из-за ее остывания при всплытии и растекании на открытой воде и в подледной зоне, но и за счет, например, изменения шероховатости льда или образования пленки воды между льдом и нефтью в процессе таяния. Изменения температуры и плотности нефти в процессе всплытия будут сказываться и на изменении размеров нефтяных глобул.

В рамках поставленной задачи становится ясно, что важное значение приобретает оценка теплообменных процессов, проходящих между окружающей средой (морская вода и лед) и нефтью как в процессе всплытия, так и во время растекания. Для построения таких математических моделей перспективно развитие подхода, представленного в работе [21], в которой в качестве аварийной ситуации рассматривалось истечение нефти через пробоину в танкере.

Оценка математической модели движения нефтяного разлива

На сегодняшний день об особенностях движения нефти в ледовых условиях нет единого мнения. Значительное внимание [1 – 3, 12 – 21] уделено описанию и прогнозированию распространения разлива на открытой воде и во льдах различной сплоченности. В меньшей степени [4 – 11, 22] представлены работы о перемещении нефти под сплошным льдом.

Применительно к аварийному разливу на морском нефтепроводе (для случая, когда диаметр дефектного отверстия при порыве трубопровода составляет более 10 % от его условного диаметра) предлагается рассматривать процессы распространения утечки нефти как результаты трех последовательных этапов. I этап: напорное истечение – с момента аварии до срабатывания систем аварийной остановки перекачки; II этап: остаточное напорное истечение – с момента срабатывания систем аварийной остановки перекачки до начала замещения нефти в трубопроводе морской водой; III этап: безнапорное истечение – с начала замещения нефти в трубопроводе морской водой до окончания вытеснения.

Можно предположить, что истечение нефти в виде глобул будет наблюдаться на первом и втором этапах, причем со временем размер глобул будет увеличиваться. В то же время необходимо отметить, что в случае, когда на локализацию нефтяного пятна отводится до суток, применительно к аварийному разливу на морском нефтепроводе можно рассматривать гравитационно-инерционное и гравитационно-вязкостное движения нефти у поверхности воды или льда в течение III этапа и, предположительно, в завершение второго.

Применимые и перспективные для развития математические модели

Этап	Режим истечения	Граничные условия	Базовые методики	
			Сплоченность льда до 10 баллов	Сплоченность льда более 10 баллов
I	Напорный	Постоянство расхода	[17, 21]	[10, 11, 21, 22]
II	Напорный остаточный	Постоянство расхода в краткий промежуток времени и постоянство массы спиллета	[5 – 8, 17, 21]	[10, 11, 21, 22]
II	Безнапорный	Постоянство массы спиллета	[6 – 9, 16, 17, 21]	[3, 10, 11, 21, 22]

На основе проведенного анализа ключевых факторов влияния, расчетных методик и результатов экспериментальных исследований для совершенствования и развития методик прогнозирования движения нефтяного разлива предлагается использовать модели, представленные в таблице. Однако следует подчеркнуть, что значительная доля существующих математических моделей требует использования коэффициентов, значения которых определяются экспериментально, а разработка новых моделей требует их верификации. Особое значение в этом случае приобретает масштабный фактор.

Статистического материала по особенностям распространения нефтяного разлива в арктических

условиях накоплено недостаточно, а полномасштабные эксперименты дорогостоящи и сложно воспроизводимы. Решением данной проблемы может стать использование концепции микромоделирования, изложенной в работе [23]. Можно предположить, что микромоделирование гидравлических и климатических условий может стать эффективным методом исследований не только динамики распространения нефтяного пятна по поверхности открытой воды и в ледовых условиях, но и процессов и явлений, с которыми столкнулась нефтегазовая отрасль при освоении углеводородных ресурсов Арктического шельфа.

Литература

1. *Измайлов В.В.* Трансформация нефтяных пленок в системе «океан–лед–атмосфера». Проблемы химического загрязнения вод Мирового океана. Т. 9. Л.: Гидрометеоиздат, 1988. 145 с.
2. *Fay J.A.* Physical Process in the Spreading of Oil Water Surface Prevention and Control of Oil Spills. API. Washington, 1970. P. 347.
3. *Мансуров М.Н., Сурков Г.А., Журавель В.И., Маричев А.В.* Ликвидация аварийных разливов нефти в ледовых морях / Под общ. ред. М.Н. Мансурова. М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2004. 423 с.
4. *Izumiama K., Uto S., Narita S., Tasaki R.* Effects of Interfacial Tension on the Spreading of Oil under an Ice Cover // Proc. of the 14th Int. Symposium on Ice. Potsdam, New York, USA. [S.I.]. 1998. P. 419 – 426.
5. *Hould D.P. et al.* Oil in the Arctic. Report No. CG-D-96-75. Prepared for Dept. of Transportation, U.S. Coast Guard, Washington, D.C., 1975. 436 p.
6. *Chen B.C., Keevil B.E. Rarnseier R.O.* Behavior of Crude Oil Under Fresh-Water Ice // Journal of Canadian Petroleum Technology, April-June. 1976. Vol. 15. No. 2. P. 79-83.
7. *McMinn J.* Crude Oil Behavior on Arctic Winter Ice: Final Report/ Office of R&D, US Coast Guard, Project No. 734108, NTIS Publ. No. AT-754, Washington, 1972. 287 p.
8. *Hoult D.P.* Oil Spreading on the Sea. Ann. Rev. of Fluid Mech. 1972. P. 341-368.
9. *Chen B.C., Overal C.K.* Spreading of Crude Oil on an Ice Surface. Can. J. of Chem. Eng., 1974. P. 52.
10. *Прокофьев В.В.* Метод локализации и ликвидации аварийных разливов нефти на подводных переходах нефтепроводов // Трубопроводный транспорт нефти. 1999. №11. С. 22 – 25.
11. *Alhimenko, A., et al.* Modelling oil pollution under ice cover. Proceedings of the Seventh International Offshore and Polar Engineering Conference, Honolulu, USA. 1997. Vol. 11. P.594 – 601.
12. *Free A.P., Cox J.C., Schultz L.A.* Laboratory Studies of Oil-spill Behavior In Broken Ice Field, Arctec, Inc. Report 570C, Submitted to the US Coast Guard. October 1981. P.318.
13. *Buist I., Joyce S., Dickins D.* Oil Spills in Leads: Tank Tests and Modelling. Environment Canada Report EE-95. Ottawa, 1987. P. 672.
14. *Wilson D., Mackey D.* The Behavior of Oil in Freezing Situations. Prepared at the University of Toronto for the Environmental Protection Directorate, Environment Canada, Report No. EE-92. Ottawa, Ontario, 1987. P. 328.
15. *Ross S.L.* Environmental Research Limited and Chemical Fate of Oil in Pack Ice. Environmental Studies Revolving Funds, Report No. 062. Ottawa, 1987. P.415.
16. *Reed M., Aamo O.* Real Time Oil Spill Forecasting During an Experimental Oil Spill in the Arctic Ice // Spill Science and Technology Bulletin. 1994. Vol. 1. No 1. P. 69– 77.
17. *Становой В.В., Лавренов И.В., Неелов И.А.* Система моделирования разливов нефти в ледовитых морях // Проблемы Арктики и Антарктики. 2007. Вып. 77. С. 7 –16.
18. *Bobra A.M., Fingas M.F.* The behaviour and fate of arctic oil spills // Wat. Sci. Tech. 1986. Vol. 18. P. 13 – 23.
19. *Clark R.C., Finley J.S.* Occurrence and impact of petroleum on Arctic environments // The Arctic Ocean. The hydrographic environment and the fate of pollutants. New-York: Wiley-Interscience, 1982. P. 295 – 341.
20. *Liu S.K., Leendertse J.J.* A 3-D oil spill model with and without ice cover // In: Mechanics of oil slicks. Association amical des ingenieurs and international association for hydraulic research. Paris, 1981. P. 249 – 265.
21. *Лобачев М.П., Сазонов К.Е.* Влияние изменения вязкости нефти на характеристики ее разливов в холодной морской среде // Арктика: экология и экономика. 2014. № 1. С. 96 – 103.
22. *Гиргидов А.А.* Математическая модель распространения компактного нефтяного пятна под сплошным ледяным покровом: Дис. канд. тех. наук. СПб.: ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2004. 121 с.
23. *Грибов Г.Г Сальников А.В.* Концепция микромоделирования применительно к исследованиям процесса распространения нефтяного слика в ледовых условиях // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ): научно-технический журнал. 2014. №6. С. 116 – 119.

References

1. *Izmailov V.V.* Transformacija neftjanyh plenok v sisteme «okean–led–atmosfera». Problemy himicheskogo zagrjaznenija vod Mirovogo okeana [The transformation of oil films in the system «ocean-ice-atmosphere». The problems of chemical pollution of the waters of the World ocean]. Vol. 9. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1988. 145 p.
2. *Fay J.A.* Physical Process in the Spreading of Oil Water Surface Prevention and Control of Oil Spills. API. Washington, 1970. P. 347.
3. *Mansurov M.N., Surkov G.A., Zhuravel' V.I., Marichev A.V.* Likvidacija avarijnyh razlivov

nefti v ledovyh morjah [Liquidation of oil spills in icy seas] / Ed. M.N. Mansurov. Moscow: OOO «IRC Gazprom», 2004. 423 p.
4. *Izumiama K., Uto S., Narita S., Tasaki R.* Effects of Interfacial Tension on the Spreading of Oil under an Ice Cover // Proc. of the 14th Int. Symposium on Ice. Potsdam, New York, USA. [S.I.]. 1998. P. 419 – 426.
5. *Hould D.P. et al.* Oil in the Arctic. Report No. CG-D-96-75. Prepared for Dept. of Transportation, U.S. Coast Guard, Washington, D.C., 1975. 436 p.
6. *Chen B.C., Keevil B.E. Rarnseier R.O.* Behavior of Crude Oil Under Fresh-Water Ice // J. of Canadian Petroleum Technology, April-June. 1976. Vol. 15. No. 2. P. 79 – 83.
7. *McMinn J.* Crude Oil Behavior on Arctic Winter Ice: Final Report/ Office of R&D, US Coast Guard, Project No. 734108, NTIS Publ. No. AT-754, Washington, 1972. 287 p.
8. *Hoult D.P.* Oil Spreading on the Sea. Ann. Rev. of Fluid Mech. 1972. P. 341-368.
9. *Chen B.C., Overal C.K.* Spreading of Crude Oil on an Ice Surface. Can. J. of Chem. Eng., 1974. P. 52.
10. *Prokofyev V.V.* Metod lokalizacii i likvidacii avarijnyh razlivov nefti na podvodnyh perehodah nefteprovodov [The method of containment and liquidation of oil spills on underwater transitions of oil pipelines]// Truboprovodnyj transport nefti [Pipeline oil transportation]. 1999. №11 P. 22 – 25.
11. *Alhimenko, A., et al.* Modelling oil pollution under ice cover. Proc. of the 7-th Intern. Offshore and Polar Engineering Conf., Honolulu, USA. 1997. Vol. 11. P. 594 – 601.
12. *Free A.P., Cox J.C., Schultz L.A.* Laboratory Studies of Oil-spill Behavior In Broken Ice Field, Arctec, Inc. Report 570C, Submitted to the US Coast Guard. October 1981. P.318.
13. *Buist I., Joyce S., Dickins D.* Oil Spills in Leads: Tank Tests and Modelling. Environment Canada Report EE-95. Ottawa. 1987. P. 672
14. *Wilson D., Mackey D.* The Behavior of Oil in Freezing Situations. Prepared at the University of Toronto for the Environmental Protection Directorate, Environment Canada, Report No. EE-92. Ottawa. Ontario. 1987. P. 328.
15. *Ross S. L.* Environmental Research Limited and Chemical Fate of Oil in Pack Ice. Environmental Studies Revolving Funds, Report No. 062, Ottawa, 1987. P.415.
16. *Reed M., Aamo O.* Real Time Oil Spill Forecasting During an Experimental Oil Spill in the Arctic Ice // Spill Science and Technol. Bull. 1994. Vol. 1. No. 1. P. 69 – 77.
17. *Stanovoj V.V., Lavrenov I.V., Neelov I.A.* Sistema modelirovanija razlivov nefti v ledovityh morjah [Oil spill modeling system for ice-infested seas]// Problemy Arktiki i Antarktiki [Problems of the Arctic and Antarctic]. 2007. Issue 77. S. 7 –16.
18. *Bobra A.M., Fingas M.F.* The behaviour and fate of arctic oil spills // Wat. Sci. Tech. 1986. Vol. 18. P. 13 – 23.
19. *Clark R.C., Finley J.S.* Occurrence and impact of petroleum on Arctic environments // The Arctic Ocean. The hydrographic environment and the fate of pollutants. New-York: Wiley-Interscience. 1982. P. 295 – 341.
20. *Liu S.K., Leendertse J.J.* A 3-D oil spill model with and without ice cover // In: Mechanics of oil slicks. Association amical des ingenieurs and international association for hydraulic research. Paris. 1981. P. 249 – 265.
21. *Lobachev M.P., Sazonov K.E.* Vliyanie izmeneniya vyazkosti nefti na kharakteristiki ee razlivov v holodnoi morskoi srede [Effect of changes in oil viscosity on the characteristics of its spills in cold marine environment]// Arktika: jekologija i jekonomika [Arctic: ecology and economy]. 2014. № 1. P. 96 – 103.
22. *Girgidov A.A.* Matematicheskaja model' rasprostranenija kompaktnogo neftjanogo pjatna pod sploshnym ledjanym pokrovom [A mathematical model of the distribution of compact oil slick under continuous ice cover]: Abstract of Diss... Cand. Sci. (Technology). St.-Petersburg.: St.Peterburg State Politechn. Univ., 2004. 121 p.
23. *Gribov G.G., Salnikov A.V.* Koncepcija mikromodelirovanija primenitel'no k issledovanijam processa rasprostranenija neftjanogo slika v ledovyh uslovijah [The concept of microsimulation with respect to research the spread of the oil slick in ice conditions] // Evrazijskij Sojuz Uchenyh (ESU): nauchno-tehnicheskij zhurnal [Eurasian Union of Scientists (ESU): Scientific and Technical J.]. 2014. №6. P. 116 – 119.

Известия Коми научного центра УрО РАН
Выпуск 3(23). Сыктывкар, 2015.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 94: 39: 314: 316.7 (470.1)

РУССКИЙ СЕВЕР В ПРОЦЕССЕ ДЕКОЛОНИЗАЦИИ: СОЦИАЛЬНЫЕ И КУЛЬТУРНЫЕ РИСКИ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ

Ю.П. ШАБАЕВ

Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
shabaev@mail.illhkomisc.ru

На основе исторических, этнографических, демографических и этнологических данных рассматриваются исторические, демографические и этнокультурные процессы, происходящие на европейском/Русском Севере. Анализируются содержание понятия «Русский Север» и исторические причины, которые привели к его появлению и укоренению. Дается оценка социокультурного ресурса данного маркера в современных условиях. Показано, что многовековой процесс колонизации Русского Севера в последние десятилетия не только завершился, но начался процесс его деколонизации.
Очевидно, что в рамках общей Арктической стратегии необходима разработка макрорегиональной стратегии, которая бы в полной мере учитывала исторические, культурные и социальные ресурсы Русского Севера и специфику происходящих в регионе социальных и культурных процессов.

Ключевые слова: **Русский Север, европейский Север России, деколонизация, этничность, миграции, социальные настроения, социальные риски**

YU.P.SHABAEV. THE RUSSIAN NORTH IN THE PROCESS OF DECOLONIZATION: SOCIAL AND CULTURAL RISKS IN THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA

On the basis of the historical, ethnographic, demographic and ethnological data the historical, demographic and ethno-cultural processes currently taking place in the European/Russian North are considered. The discussion starts with the analysis of the concept the “Russian North” as well as of the historical reasons that have led to its emergence and ensured its rooting. The estimation of the social and cultural resources of this marker in current conditions is given. It is argued that the centuries-old process of colonization of the Russian North is over, but the process of its decolonization has begun.
The myth about the Russian North as a store of the cultural treasures of the Russian nation, the cultural core of the Russian state, is not used any more. Therefore, the Russian North has lost its cultural attractiveness.
Along with the cultural attractiveness, the Russian North has also lost its social appeal: neither the people from other regions nor the population of the Russian North perceive the region as a profitable job market and a place to make a successful personal carrier. Strategies of regional development do not use the historical and cultural experiences of local communities. Furthermore, the interests of these communities often come into conflict with those of extractive companies, which tend to be more successful in lobbying their interests in the regional governments than the local population.
As the decolonization proceeds, social and cultural risks grow and this can lead to significant disproportions in the social development of the region.
It is obvious, that the general Arctic strategy should include a macroregional strategy of development. This strategy should give full consideration to the historical, cultural and social resources of the Russian North as well as the peculiarities of the social and cultural processes taking place there.

Keywords: **the Russian North, European North of Russia, decolonization, ethnicity, migration, social moods, social risks**

Введение

Европейский Север России обладает огромными ресурсами, играет важнейшую роль для регулирования климата и экологии планеты, а его геополитическое значение в последние годы существенно возрастает. На первый взгляд недостатка внимания к изучению Севера нет, но о проблемах северных территорий пишут в основном экономисты и эконом-географы, а также экологи. При этом ни экология человека, ни культурная экология северных сообществ так и не стали предметом широкого обсуждения экспертов, а внимание к продуманному и целенаправленному улучшению социально-культурной среды на Севере не находится в центре внимания политических менеджеров.

Российские специалисты сегодня обоснованно заявляют о деградации северных территорий [1–3], а зарубежные, в свою очередь, говорят о многовариантности возможных сценариев развития европейского Севера РФ, включая и достаточно неблагоприятные [4]. Что касается сферы публичных дискуссий, то и здесь обсуждение современных экономических, социальных реалий Севера еще совсем недавно носило характер апокалипсических пророчеств, сводящихся к заявлениям о «потере Севера» [5].

Действительно, социальная и культурная ситуация на Российском Севере, в арктических и субарктических регионах РФ сложна и неоднозначна. Но при этом особого внимания заслуживает анализ социальных и культурных процессов на европейском Севере России, поскольку названный регион является не просто северной периферией, но *имеет важное символическое и историко-культурное значение, ибо не без оснований рассматривается как историческая провинция, где формировались основы российской государственности и русской культуры.* Поэтому для его обозначения используется термин Русский Север.

Русский Север как историко-культурная провинция: недооцененный ресурс исторического маркера

«Русский Север» – устойчивое геокультурное понятие, которое нередко используется как название одной из исторических провинций страны, не имеющей и не имевшей четких административных границ. В понимании географических границ «Русского Севера» нет единого мнения в связи с тем, что само понятие «Север» крайне многозначно [6]. Кроме того, при попытках определить границы исследователи нередко находятся в плену понятий, предназначенных для административного и экономического районирования территорий, но очень редко используют концепт исторической провинции [7, с. 117].

Значимость указанного понятия далеко не ограничивается территориальностью, а имеет, прежде всего, символический и исторический смысл. Этот смысл определяется восприятием региона в интеллектуальных и научных кругах и, что крайне важно, – *в исторической памяти народа.* Но, используя понятие «Русский Север», исследователи редко задумываются над его возникновением и значением, ибо, как заметила культуролог Н. Соловьева, «географическое название *русский Север*… «превратилось» в макрорегиональный топоним, который воспринимается как «естественный» – за ним стоит мощный культурно-ландшафтный регион *Русский Север*. Его естественность заключается, вероятно, в том, что *Русский Север* несет в себе функцию географического названия – метки (Русский Север – север России) и топонимическую функцию за счет использования этнического прилагательного «русский» [8, с. 217].

На ранних этапах отечественной истории европейский Север России, который во многом синонимичен сегодня понятию «Русский Север», к исключительно русским регионам не относился. В скандинавской летописной традиции – это была Биармия (Бьярмаланд) – земля биармов [9], по поводу локализации которой нет единого мнения, хотя очевидно, что скандинавские описания весьма условно обозначали границы Бьярмаланда [10]. В русской летописной традиции названные земли довольно определенно характеризовались как территории, находящиеся в даннической зависимости от Великого Новгорода.

Земли «за Волоком», т. е. за Онегой, уже в XI–XIII вв. стали именоваться Заволочьем, а в последующие два столетия этот термин приобрел расширительную трактовку, ибо им определялись и территории Нижнего Подвинья – собственно Двина и Двинская земля, а потом также Прионежье и территории к востоку от Двины вплоть до р. Печоры. Что касается населения Заволочья, то оно именовалось чудью или чудью заволочской [11–14].

Славянская колонизация Европейского Севера привела к изменениям восприятия данной территории и характера ее культурного маркирования. Эта колонизация начинается уже в XI в., однако в указанную эпоху «этнический состав Русского Севера не исчерпывается компонентами славянского происхождения. К моменту твердо зафиксированного расселения русских на Севере (Устав 1137) там жили угро-финские племена. Попытки с помощью топонимии обнаружить более древние этнические пласты не встречают поддержки специалистов» [15, с. 9]. Колонизация шла двумя потоками: из Новгорода и из Ростова Великого (верховая и низовая) [16, с. 39]. Она была масштабной и быстрой, но главное ее следствие состоит в том, что переселения на Север славянского населения позволили не только окончательно подчинить регион русскому влиянию, но и культурно интегрировать его. Процессы культурной интеграции протекали довольно интенсивно, о чем свидетельствует появление еще в «новгородскую эпоху» общего наименования территории.

Общий географический термин «Поморье» впервые упоминается в Новгородской купчей грамоте 1459 г., а название «поморцы» в Новгородской четверной летописи в 1526 г. [17]. За несколько столетий произошло превращение северных территорий из Заволочья в новгородское владение

Поморье, а затем и во владение Московского государства. Но речь идет не просто о смене названия и изменении характера вассальной зависимости. Кардинально изменились культурный облик территории и этнический состав ее населения. Место чуди, веси, двинян и других территориальных и этнических определителей прочно заняли поморцы, поморяне, т.е. некое новое сообщество, имевшее обобщенное название, которое, тем не менее, подразумевало и этнический подтекст.

К середине XIX в. власти Российской империи стали понимать необходимость формирования собственной национальной идеологии и национального мифа, и в эту эпоху начинаются активные споры по поводу места великороссов в системе государства и по поводу самого понимания русскости. Политические идеи неизбежно находили отклик и в умонастроениях интеллектуальной элиты. От описания экзотических инородческих групп, населяющих обширные пространства империи, интерес исследователей все активнее стал смещаться к изучению русского крестьянина и его культурных ценностей. Созданное в указанную эпоху Русское географическое общество определило своей целью изучение *Русской земли* и *русского народа*, а усилиями путешественников, писателей и историков "«ледяные пустыни» и «девственная тайга» наполнялись *русскими* героями и *русскими* воинами»" [18, с. 97].

В этой связи все большее внимание стало уделяться анализу России как геополитического пространства и попыткам понимания того, кто есть великороссы, какие регионы страны являются историческим ядром Российского государства. Одним из первых исследователей, кто предложил перечень губерний, относящихся к заселенным великороссами территориям, был Н.И.Надеждин. Он определил пространство Великой России как «сердце» Российской империи. Но в состав Великой России Архангельская, Олонецкая и Вологодская губернии включены не были. Не относил к внутренней России и Великороссии эти губернии и географ К.И. Арсеньев, который также называл перечень областей «внутренней России», названных им «великим кругом» [19, с. 3–5]. Однако во второй половине столетия воззрения на культурное значение европейского Севера изменились.

В наиболее масштабном научно-популярном издании XIX в. – «Живописная Россия», изданном М.О.Вульфом, в первых же томах были даны этнографические описания северных и западных регионов и лишь затем – центральных. На роль типичного великоросса и наиболее яркого выразителя «русскости» во второй половине названного столетия исследователи нередко предлагали региональные группы населения европейского Севера [20].

С одной стороны, подобный подход был связан с тем, что Россия все более и все активнее превращалась в национальную (этнонациональную) империю, где культурное ядро ее населения приобретало государствообразующее значение. С другой стороны, это объяснялось расширением «поля русскости», ибо прежние окраины начинали восприниматься как сугубо «русские» регионы (Урал, Дон, Сибирь). Но не менее значимым было еще одно основание, которое сыграло важную роль в переосмыслении культурного значения европейского Севера, а именно: расширение научного поиска на Севере.

Открытие значения Русского Севера для науки, прежде всего, для истории, археологии, этнографии и фольклористики связывают с именами А.Ф. Гильфердинга, П.Е.Ефименко, Л.Н.Рыбникова, Е.Н.Барсова, Н.Е.Ончукова, Ф.М.Истомина и Г.О.Дютша, А.В.Маркова и А.Д.Григорьева, П.Г. Богатырева, О.Э. Озаровской и многих других ученых. Их труды позволили по-иному оценить культурный потенциал европейского Севера и его этнокультурное значение. **Российской общественности регион был представлен не как периферия культурного пространства великороссов, а как некая «культурная кладовая», где сосредоточено их многовековое культурное наследие, где сохранилась некая «исконная», или «первозданная» русскость**.

Однако, можно ли считать Русский Север только лишь культурно-исторической провинцией и культурным символом, связано ли само появление термина лишь с интеллектуальным поиском или оно логично вписывается в официальную идеологию, в стратегию построения национальной империи? Вероятно, достаточно очевидный ответ на эти вопросы можно получить, обратив внимание на то, кем и когда был введен в публичный оборот термин «Русский Север». Термин появился не в трудах историков, этнографов, фольклористов, а впервые был использован лицом официальным, более того – лицом политически значимым. В конце XIX в. губернатор Архангельской губернии А.П.Энгельгардт совершает двухлетнее путешествие по вверенной ему губернии. Путешествие носило характер инспекции, но одновременно автор вел путевые заметки и описывал местные традиции и быт. Путевые записи губернатора вскоре были изданы в Санкт-Петербурге в форме хорошо иллюстрированной книги «Русский Север. Путевые заметки» [21]. «В самом тексте книги А.П. Энгельгардт использует нетопонимическую форму словосочетания – *русский Север* (русский с маленькой буквы), но уже, как видим, в заголовке книги географическое название приобретает форму топонима. Так появляется, вероятно, первое упоминание о *Русском Севере*» [22, с.31]. Характерно, что Энгельгардт не обозначил границы Русского Севера и это, видимо, было сделано вполне сознательно, ибо позволяет толковать вопрос о границах весьма расширительно.

Все вышеназванные усилия позволили к началу XX в. переквалифицировать Поморье в Русский Север, а поморов – в великороссов, что подтверждается как результатами первой Всеобщей переписи населения Российской империи 1897 г. [23], так и тем, что с начала XX в. термины «поморы» и «Поморье» выходят из употребления [24]. Очевидно, что данная переквалификация была как культурно, так и политически мотивирована и культурный проект «Русский Север» поэтому можно

считать и политическим проектом, нацеленным на культурную интеграцию населения региона и формирование культурных символов.

Однако в дальнейшем политическая значимость маркирования европейского Севера как собственно русского региона утрачивается, поскольку большевики не принимали ни сам термин «великороссы», ни идею культурного ядра страны, а потому сознательно разделили историческую провинцию на этнонациональные анклавы. Сам же термин был предан забвению, а когда стал использоваться вновь, тогда понятие «Русский Север» приобрело узкий фольклорный смысл. Между тем, в этнодемографическом отношении регионы, которые чаще всего относят к территории Русского Севера (Мурманская, Архангельская, Вологодская области, Республики Карелия и Коми, Ненецкий автономный округ), действительно являются «русскими» по этническому составу населения, причем доля русских во всех регионах растет (см. табл. 1), а в некоторых из них она является наивысшей по стране в целом.

Таблица 1

Изменение доли русских в составе населения регионов европейского Севера по данным переписей населения, %

Административный район	1970 г.	1979 г.	1989 г.	2002 г.	2010 г.
Архангельская обл.	92,1	92,4	92,2	95,2	95,6
Вологодская обл.	97,6	97,2	96,4	96,6	97,3
Мурманская обл.	84,6	83,8	82,9	85,3	89,0
Ненецкий АО	64,5	65,8	65,6	62,4	66,1
Республика Карелия	68,2	71,3	73,5	76,6	82,2
Республика Коми	53,1	56,7	57,7	59,6	65,1

Поэтому не случайно, что сегодня вновь появляются идеи придать политическое значение термину Русский Север [25, с.14]. Причем в данном случае можно говорить не столько о стремлении создать в перспективе некие «русские» административные единицы, сколько о возможном объединении национально-государственных образований, созданных большевиками на европейском Севере, в единый регион под предлогом его «исконной русскости» и его топонимического русского наименования. Поэтому сегодняшнюю борьбу за Русский Север можно рассматривать и как своеобразную форму противодействия национализму этнических меньшинств на европейском Севере России. Более того, сторонники русского национализма ставят перед собой не только задачу противопоставления этнического национализма русских этническому национализму меньшинств, но и задачу борьбы с «внутрирусским региональным сепаратизмом», к которому относят сибирский сепаратизм, казачий сепаратизм, калининградский сепаратизм, дальневосточный и уральский и, конечно, поморский сепаратизм.

Необходимость борьбы с названными формами сепаратизма обосновывается тем, что они якобы разрушают некое исконное единство русских. В Меморандуме Экспертного центра Всемирного Русского народного Собора по этому поводу заявлено: «Стратегия творцов внутрирусского регионального сепаратизма не имеет сколько-нибудь серьезной этнокультурной почвы. Домыслы о гетерогенности русского народа – это миф, имеющий сугубо политическую природу. По мировым масштабам русские – исключительно цельная, единая нация. По степени религиозного и языкового единства регионов, по близости культурных матриц русские не имеют аналогов среди крупных наций планеты» [26].

Но в общекультурном и политическом плане важнее не отрицание естественной культурной неоднородности этнических групп населения России, включая численно доминирующее этническое сообщество, а умение использовать историческую память и историческое наследие как реальный фундамент для формирования культуры толерантности и повышения символической и общекультурной значимости региона. **Именно культурная роль Русского Севера привлекала сюда в конце XIX – начале XX вв. известных российских живописцев, писателей, разночинную интеллигенцию, делала регион культурно притягательным**. В этом смысле отказ или неумение властей регионов европейского Севера и федеральных институтов власти использовать символический и культурный ресурс Русского Севера для пропаганды его общероссийской значимости, для иллюстрации идеи «единства в многообразии» как основы российской мультикультурности, нерационален. Ведь наличие многих общих черт в культуре народов, населяющих европейский Север РФ, и даже наличие общего культурного маркера для этой территории никак не отрицает культурного многообразия названного региона. Более того, символическое, историческое и культурное значение предложенной еще исследователями XIX в. концепции Русского Севера (которая была поддержана политическими деятелями той эпохи) необходимо всячески пропагандировать и развивать, ориентируя эту концепцию на решение политических, социальных и культурных проблем современной России. И особенно это актуально в свете тех социальных и культурных проблем, которые сегодня имеют место на европейском севере РФ, в частности проблем, связанных с оптимизацией межкультурных и межэтнических взаимоотношений, состояние которых в регионах европейского Севера не критично, но весьма далеко от идеала [27].

Демографические процессы на европейском Севере России/Русском Севере и социальные риски

Оснований для того, чтобы говорить о проблемном характере развития Русского Севера более чем достаточно. Это состояние региональной экономики и ее структура, и неразвитость инфраструктуры, и состояние социальной сферы, и в том числе межэтнические отношения и положение местных сообществ. И хотя межэтнические отношения во всех регионах европейского Севера достаточно

проблемны, поскольку, как показывают наши исследования, настроения интолерантности широко распространены, общая ситуация в этой сфере пока достаточно стабильна в силу того, что значимость этнической принадлежности как социального маркера явно переоценивается многими местными политиками и даже экспертами. К примеру, материалы нашего опроса, проведенного в марте 2010 г. в Сыктывкаре, Архангельске и Мурманске, показали, что национальная принадлежность «очень важна» для 33,9% респондентов в Архангельске, 13,8 – в Мурманске и 29,1% – в Сыктывкаре. Соответственно «совсем не важна» она для 14,9% опрошенных жителей Архангельска, 15,1 – опрошенных в Мурманске и 14,7% – в Сыктывкаре. Наибольшая доля (соответственно 49,2%; 68,1 и 51,7%) респондентов считает, что помнят о своей этнической принадлежности, но не считают, что она «имеет особое значение», поскольку «важнее личные качества человека, а не его национальность». Различия в оценках значимости этничности в зависимости от принадлежности респондентов к той или иной этнической группе не были значительными.

Самой серьезной социальной проблемой являются сегодня не межкультурные дистанции, а общий характер демографических (в том числе и этнодемографических) процессов на европейском Севере России. Наиболее очевидное свидетельство проблемного характера данных процессов – это постоянное снижение общей численности населения северных областей, округов и республик и отрицательное сальдо миграции. С 1989 по 2010 гг. Мурманская область потеряла 30,6% своего населения, Ненецкий автономный округ – 23,2%, Республика Коми – 29% [28, 29]. При этом население северных регионов РФ продолжает сокращаться и темпы снижения его численности остаются весьма высокими (табл.2).

Таблица 2

Изменение численности населения регионов европейского Севера, тыс. чел.

Административный регион	1989 г., тыс. чел	2010 г. тыс. чел.	% к 1989 г.	2015 г. тыс. чел.	% к 1989 г.
Архангельская обл.	1570,3	1227,6	78,2	1183,5	75,4
Вологодская обл.	1353,9	1202,4	88,8	1191,0	87,9
Карелия	790,2	645,2	81,6	632,7	80,1
Коми	1268,2	901	71,1	864,2	**68,1**
Мурманская обл.	1146,8	795,4	69,4	766,4	**66,8**
НАО	54,8	42,1	76,8	43,3	79,1

Особенно заметно происходит снижение численности ряда городов, расположенных в арктической зоне и являвшихся некогда своеобразными форпостами освоения Арктики. К примеру, по данным текущей статистики (не полностью отражающей реальное положение дел), численность жителей Воркуты составляет ныне 60,4 тыс. чел. Согласно данным переписи населения 1989 г., оно достигало 115,6 тыс. чел., а вместе с населением горнозаводских поселков, входивших в состав Воркутинского горсовета (большинство из них ликвидировано или ликвидируется) превышало 200 тыс. [30, с. 30].

Важно также отметить, что происходит последовательное и существенное снижение численности практически всех этнических групп, которые исторически связаны с европейским Севером, за исключением европейских ненцев. Так, между переписями населения 2002 и 2010 гг. численность вепсов сократилась на 28%, карел – 34,8, коми – 22,2%. Неуклонное уменьшение численности, а также доли титульных этнических групп в составе населения республик и автономных округов служит аргументом, с помощью которого этнические организации и их лидеры пытаются обосновать алармистские сценарии развития народов, и инструментом давления на региональные власти с целью получения преференций для отдельных этнических групп и противопоставления интересов этих групп общим интересам территориальных сообществ [29]. Между тем тенденции демографического развития этнических меньшинств вполне согласуются с общим характером демографических процессов.

В последние годы ежегодная убыль населения Архангельской области и Республики Коми в среднем составляет 8–10 тыс. чел., на несколько тысяч человек в год сокращается население Мурманской области, убывает население Карелии и Вологодской области. При этом снижение численности в основном связано с отрицательным сальдо миграции, а не с показателями естественного прироста/убыли. В последние годы, судя по данным текущей статистики, естественный прирост был положительным в регионах с наибольшим оттоком населения – Республике Коми и Мурманской области. В то же время в самых населенных областях европейского Севера – Вологодской и Архангельской, а также в Республике Карелия показатели естественного прироста остаются отрицательными. Самый высокий показатель естественной убыли населения, по данным текущей статистики, отмечен в Карелии (-2,2 в 2014 г.), где он вдвое выше, чем в Вологодской области и почти в четыре раза больше, нежели в Архангельской.

В самых проблемных в демографическом отношении регионах (Республике Коми и Мурманской области) происходит снижение показателей брачности, увеличение медианного возраста населения, т.е. ситуация такова, что ее уже можно характеризовать **как демографический кризис**.

После 2002 г. стабилизация численности населения произошла только в НАО, где и естественный прирост и сальдо миграции являются ныне положительными. Но, по прогнозам демографов, в ближайшие годы миграционный отток будет стабильно выше встречных миграционных потоков на европейском Севере в целом [2]. Ожидается и существенное снижение рождаемости, а также увеличение смертности населения, поскольку в целом население этого региона РФ довольно быстро стареет. Это происходит потому, что северные регионы массово покидает молодежь.

В аналитическом материале, подготовленном территориальным органом Федеральной службы, государственной статистики по Республике Коми отмечается, что с 2002 г. в Коми идет снижение доли молодежи в общем составе населения в результате усиленной миграции представителей этой социальной группы за пределы республики. В 2007 г. из республики уехал каждый пятый житель в возрасте 14–29 лет [31]. В числе тревожащих ее социально-экономических проблем молодежь отмечает сложности с трудоустройством, низкий уровень оплаты труда, пьянство и наркоманию, плохую заботу властей о населении. Биографические эссе, которые в рамках изучения жизненных стратегий молодежи писались по нашему заданию студентами вузов г. Сыктывкара, также подтверждает стремление значительной части молодежи к выезду за пределы региона.

Наш опрос, проведенный в марте 2010 г. в трех «северных региональных столицах», показал, что 35,5% жителей Архангельска, 38,8 – Мурманска и 39,6% Сыктывкара хотели бы уехать из своих городов и регионов навсегда или на длительное время, а среди молодежи доля потенциальных мигрантов еще более высока (в возрасте до 25 лет – 51,4% выразили желание уехать). При этом в региональных центрах, как правило, выше средние доходы населения, хорошо развит рынок труда, лучше организован сервис и образовательная сфера, в то время как в других городах и поселках северных регионов ситуация менее благоприятна, а неудовлетворенность населения своим положением, как показывают данные ряда наших исследований, выше, а потому больше и доля лиц, желающих покинуть свое нынешнее место жительства. Опросы студентов и школьников, проведенные в последующие годы (2012–2013), только подтвердили укоренившиеся в молодежной среде настроения.

Высокий уровень миграционных настроений, однако, связан не только с общей неудовлетворенностью своей жизнью (эта неудовлетворенность, как оказалось, достаточно высока у жителей региональных центров), но, скорее всего, обусловлен общими неясными перспективами регионального развития. На вопрос о том, «Имеете ли вы представление о том, каким образом будет развиваться ваша область или республика в ближайшие годы» дали положительный ответ 8,3% респондентов в Архангельске, 11,3 – в Сыктывкаре и 13,2% – в Мурманске. Более того, от 42 до 48% опрошенных в названных городах заявляют, что им не ясна северная политика федерального центра, что субрегиону не уделяется должного внимания со стороны руководства страны и только около 6% респондентов во всех трех городах согласились с мнением, что федеральное правительство уделяет много внимания развитию северных регионов и у него есть ясная северная политика.

Еще одним важным следствием сформировавшихся на европейском Севере социальных настроений является тот факт, что миграционный отток и миграционные настроения создают серьезные проблемы для развития местной экономики и социальной сферы. Во-первых, европейский Север покидают наиболее молодые и дееспособные люди и здесь начинает обостряться дефицит трудовых ресурсов, во-вторых, высококвалифицированные кадры не видят для себя перспектив в регионах, которые активно покидает население. Поэтому у местных предпринимателей и властей постоянно сужаются возможности для рекрутирования кадров хорошо подготовленных управленцев, что неизбежно снижает качество регионального экономического и политического менеджмента, которое уже сегодня требует улучшения [32]. В-третьих, депрессивные регионы вызывают все меньший интерес у бизнеса и инвесторов или этот интерес ограничивается очень узкими сферами, что в перспективе может привести к появлению серьезных дисбалансов в их экономическом и социальном развитии.

По существу сложившаяся ситуация дает основания утверждать, что сегодня начался процесс ***деколонизации европейского Севера***, в результате которого деградируют и перестают существовать не только многие села и деревни, но и поселки, а сам процесс деколонизации приобрел устойчивый характер. А поскольку это так, постольку возникает **угроза «опустынивания» обширных северных территорий**, где прекращается всякая хозяйственная деятельность ввиду того, что дееспособное население их покинуло.

Заметим, что промышленная колонизация Севера началась в конце XIX – начале XX вв. и в отличие от русской колонизации, продолжавшейся с IX по XVII вв., носившей стихийный (естественный) характер, она с самого начала проходила под контролем государства и стала ответом на попытки Норвегии распространить свое влияние на Шпицберген, Новую Землю и Кольский полуостров [33]. Эти попытки привели к усилению экономического влияния норвежских промышленников на Русском Севере и к тому, что некоторые территории, в том числе и Новая Земля, стала восприниматься как «ничейная земля» [34]. Только последовательные и масштабные усилия царской власти смогли подтвердить статус северных территорий как российских земель. Сегодня вновь возникает проблема «ничейной земли», ибо процесс сокращения населения европейского Севера не только не остановлен, но продолжается, следствием чего становится неуклонное “сжатие” в регионе поселенческой сети и социальной деградации значительной части поселений.

Специалисты отмечают, что в современном мире все большее влияние приобретает концепция, согласно которой неиспользуемые полностью или слабо освоенные территории (и покинутые населением территории) становятся своего рода «ничьей» землей, а обладающее подобной землей государство как бы ограничивает или даже теряет «суверенитет над ее ресурсами, в случае, если другие страны желают ими воспользоваться» [35, с.30]. Россия в последние годы пытается активно отстаивать свои права на арктические и субарктические территории и устраивает дорогостоящие экспедиции, целью которых является поиск аргументов для

обоснования претензий на обширные территории арктического шельфа, восстанавливает военные аэродромы и базы на арктических островах, которые были заброшены в 1990-е гг., планирует строительство новых портов, метеостанций и т.д.

Однако утрата населения, которое освоило арктические и субарктические территории еще несколько веков назад, и забвение того, что полярные моря и прилегающие территории издавна являются зоной хозяйственной деятельности коренных жителей Севера (поморы, к примеру, задолго до норвежцев пришли на Шпицберген), будет потерей главного, и отнюдь не символического, аргумента в современных геополитических спорах о разграничении сфер интересов в Арктике, – постоянного населения. При этом официальные власти России заявляют о своем стремлении к «возвращению на Север». Еще в 2008 г. Д.Медведев утвердил Арктическую стратегию РФ [36], а в 2013 г. Президент Путин подписал Стратегию развития Арктической зоны РФ и обеспечения ее безопасности до 2020 г. [37]. Эти важные документы, на наш взгляд, очевидно указывают на геополитические позиции российского руководства, но **не опираются на мощную историческую аргументацию и глубокий анализ современных социальных реалий на европейском Севере РФ** и в других арктических и субарктических регионах страны, а также не предполагают закрепления населения на Севере, не нацелены на формирование здесь прочных региональных сообществ.

Проблемы локальных сообществ и этнокультурные риски

Европейский Север/Русский Север есть не только территория, занимающая обширные пространства и имеющая стратегическое значение для страны, но и территория, которая освоена много столетий назад. В силу природных и географических особенностей освоение и заселение территории носило очаговый характер, что способствовало формированию на данной территории целого ряда специфических культурных групп населения, которые выработали не только собственные культурные традиции, но и опыт хозяйствования на северных территориях, опыт адаптации к среде обитания. Очевидно, что и само наличие этих групп, и их интересы, и опыт хозяйствования на Севере необходимо учитывать в региональной государственной национальной политике/этнополитике и в северной политике в целом.

Региональная этнополитика – это, прежде всего, умение политических авторов решать сложные местные проблемы, оказывающие воздействие как на социальное благополучие отдельных этнических групп, так и на межобщинные отношения в регионе. Перечень таких проблем довольно широк, но достаточно рассмотреть несколько показательных ситуаций, чтобы определить, какие проблемы требуется решать для стабилизации местных сообществ. К примеру, довольно часто отношения между добывающими компаниями и ведущими традиционное хозяйство группами представителей малых народов Севера приобретают в России конфликтный характер. Несмотря на наличие определенной законодательной базы, защищающей права представителей «коренных народов» и территории их традиционного природопользования, наличие довольно основательного экологического законодательства, все же крупные компании неизменно оказываются в более выигрышном положении, чем местное население, на территории проживания которого названные компании осуществляют промышленную деятельность.

Очередным свидетельством тому стали протесты населения Ижемского района Республики Коми, которые в течение всего 2014 г. выступали против действий одного из российских нефтяных гигантов «ЛУКОЙЛа».

Юридическая сторона конфликта связана с землеотводами и землепользованием.

Пока же негласно сохраняется статус-кво: нефтяники на сельскохозяйственных угодьях добывают нефть, а оленеводы продолжают пасти стада там, где это еще возможно. Каких-либо конструктивных усилий со стороны местных или республиканских властей, направленных на урегулирование сложной правовой ситуации в сфере землепользования, не предпринимается. Поэтому громкие заявления, направленные против нефтяных компаний, были сделаны общественными движениями. Поводом к ним стал очередной разлив нефти, который произошел на территории Ижемского района [38, 39].

Как оленеводы, так и население района в целом объективно заинтересованы в конструктивном сотрудничестве между местными властями и ЛУКОЙЛом. Поэтому, видимо, не случайно Комитет спасения Печоры обратился к властям Усинска (нефтяной «столицы» Коми) перечислить денежные компенсации от добывающих компаний за нефтеразливы на решение проблем сельского населения.

При этом очевидно, что требования к деятельности компаний на территории РК необходимо ужесточить, а их финансовое участие в решении социально-экономических проблем сельского населения, проживающего в селах на севере республики, должно стать более весомым.

Стоит особо отметить, что политика крупных компаний, действующих на европейском Севере, не всегда может быть охарактеризована как социально ответственная. В это смысле не менее показательны проблемы, которые возникают в Ненецком автономном округе. Здесь исторически сформировалось поликультурное сообщество, состоящее из трех основных этнических компонентов – ненцев, русских и коми. Все эти группы довольно поздно освоили территорию округа, но, по предположениям ученых, ненцы пришли сюда на рубеже первого и второго тысячелетия новой эры, т. е. несколько ранее двух других этнических сообществ. Оленеводство составляло основу хозяйства и культурных отличий европейских ненцев от их соседей, хотя коми-ижемцы уже в XVI в. переняли у них весь оленеводческий комплекс и существенно модернизировали его. Более того, ижемцы пасли стада своих оленей на тех же территориях, что и ненцы,

что потребовало еще в 1835 г. принять Устав об управлении инородцев Мезенского уезда, который регламентировал порядок пользования оленьими пастбищами. Русское проникновение в Большеземельскую тундру началось раньше, чем сюда пришли коми, доказательством чего является основание в 1499 г. г. Пустозерска. Свидетельством тесного культурного взаимодействия трех групп явилось то, что уже в конце XIX в. европейские ненцы преимущественно перешли на русский язык, а оленеводы знали еще и коми. Процессы аккультурации и ассимиляции активно развивались и в советские годы, когда существенно изменился социально-профессиональный состав ненецкого населения, а в оленеводстве оказалась занятой относительно небольшая часть ненцев. Тем не менее, на рубеже 1980–1990-х гг., когда начались процессы так называемого «этнического возрождения» и в НАО сформировалась «Ассоциация ненецкого народа “Ясавэй”», именно развитие оленеводства было признано приоритетным направлением, с помощью которого можно сохранять культурную отличительность европейских ненцев, их этническую специфику. На VI съезде Ассоциации в 2001 г. была предложена к реализации программа «Олень – наша жизнь и будущее». Именно по инициативе «Ясавэй» в округе был принят закон об оленеводстве, существенно увеличены государственные дотации оленеводческим хозяйствам за произведенную продукцию, создан центр ненецкой культуры. Более того, организация активно участвовала в формировании бюджета округа [40, с. 11].

Между тем, региональная этнополитика в НАО была и остается несбалансированной. Об этом свидетельствуют как наши собственные наблюдения, так и опрос экспертов, который был проведен нами в округе в ноябре 2013 г. совместно с архангельским исследовательским центром Медиа-Форис.

Данные опроса подтвердили более ранние наблюдения, суть которых заключается в том, что и для ненцев, и для других групп местного населения одним из главных социальных раздражителей становится **характер функционирования рынка труда в округе**. *Местное население, и особенно ненцы, проигрывают социальную конкуренцию мигрантам* – на наиболее высокооплачиваемых рабочих местах в сфере нефтедобычи трудятся в основном приезжие из других регионов страны или временные трудовые мигранты/вахтовики. С одной стороны, компаниям выгодно привозить в НАО уже подготовленные кадры специалистов, а с другой, для оптимизации кадрового обеспечения строительных площадок и нефтепромыслов целесообразно и даже необходимо использовать местные трудовые ресурсы. Решить проблему, которая возникла уже давно, можно путем создания в Нарьян-Маре Центра профессиональной подготовки, в котором бы нефтяники и строители готовили для своих производственных площадок необходимых специалистов. Но этого не сделано, что порождает рост антимигрантских настроений среди населения округа.

Если отношения между представителями разных этнических групп населения НАО оцениваются экспертами (как и другими респондентами) в целом положительно, то на вопрос, касающийся отношения в округе к трудовым мигрантам, характер ответов был принципиально иным. Только один эксперт оценил отношение к трудовым мигрантам в НАО как положительное, 40% заявили, что оно «нейтральное», а 50% назвали его «скорее отрицательным». Эти данные вполне соотносятся с итогами опроса методом полуструктурированного интервью. Более того, культурное разделение по критерию «местный-мигрант» и «свой-чужой» пока является главным фактором производства и воспроизводства внутренних культурных границ внутри регионального социума. Если сегодня не предпринять мер по исправлению диспропорций на рынке труда, по укреплению культуры толерантности у населения округа, пропаганде идей гражданской солидарности, то существует реальная опасность не только роста межэтнической напряженности и антимигрантских настроений, но и возникновения межэтнических конфликтов.

Наконец, последний пример, касается положения русского поморского населения, проживающего по берегам Белого моря. В дореволюционный период власти оказывали серьезную поддержку поморским жителям, обеспечивая их льготными кредитами, спонсируя транспортное сообщение между поморскими поселениями, оказывая поддержку новым методам хозяйствования, которые обеспечивали экономическое благополучие поморов, занимавшихся рыболовным и зверобойным промыслом, торговлей, мореходством. В постсоветскую эпоху многие рыболовецкие артели и колхозы (как и архангельский траловый флот в целом) разорились, а жители поморских деревень перешли к натуральному хозяйству. Это спровоцировало прогрессирующую деградацию поселений по берегам арктических морей. При этом вместо системной и эффективной поддержки поморов (как это имело место в конце XIX – начале XX вв.) власти последовательно лишали их ресурсов для выживания. Один из самых болезненных ударов по благосостоянию поморов был нанесен в 2008 г. Тогда при участии нескольких известных деятелей российского шоу-бизнеса в Архангельске была организована шумная акция в защиту белька, которая активно освещалась федеральными телеканалами. Белек – это детеныш гренландского тюленя, промысел которого является традиционным для поморов. Продукты промысла поставлялись в последние годы в основном в Норвегию и давали относительно неплохой доход семьям жителей поморских деревень по берегам Белого моря. Если в местных сельхозартелях они зарабатывали в лучшем случае 3-4 тыс. руб. в месяц, то за полтора месяца «зверобойки» получали много больше своего годового заработка в аграрных предприятиях. Экологи ополчились именно на российских поморов, хотя объемы добычи серки (промышляли не белька, а более взрослую особь – серку) в России значительно уступали тем объемам, что есть в Норвегии и Канаде, а ежегодные подвижки льда, ледокольные проводки убивали больше тюленей, чем добывали про-

мысловики. Тем не менее, вышеуказанная экологическая кампания с требованием запретить промысел белька представляла поморов как нарушителей хрупкого экологического баланса на Севере, как людей, стремящихся к личной наживе и готовых ради этого наносить серьезный ущерб природе. Очень быстро на данную кампанию отреагировало Правительство РФ, и промысел белька официально запретили. Правда, в правительственном решении было заявлено, что поморы получат компенсации за утраченные доходы. Действительно, какие-то деньги правительством выделялись, но до адресатов они не дошли.

Помимо необоснованного запрета на зверобойный промысел, экономическое положение отдаленных сельских поселений, где исторически проживали поморы, усугубляется еще и тем, что поморы фактически не могут заниматься рыболовным промыслом. Это связано с тем, что федеральное законодательство ограничивает традиционные способы частного лова рыбы, а организованные рыбопромысловые артели получают очень ограниченные квоты на ее вылов. В отличие от этнических групп, получивших статус «коренных народов», артели вынуждены платить за эти квоты весьма значительные деньги, что усугубляет экономическое положение очень слабых рыболовецких кооперативов. Жители поморских деревень, традиционно занимающихся рыбным промыслом и привыкшие использовать рыбу в своем рационе, не отказываются от нее, а потому вынуждены заниматься браконьерством, что автоматически делает их правонарушителями и ставит в позицию конфликта с государством.

В поморских деревнях, помимо рыболовства, прежде также занимались оленеводством. И еще в советские годы в коллективных хозяйствах Мезенского района Архангельской области было довольно большое стадо оленей. Но ныне их не осталось совсем, поскольку оленеводство стало экономически невыгодным. За пользование оленьими пастбищами коллективные хозяйства в постсоветское время должны платить земельный налог, который оказался не подъемным для них, а потому стада оленей были ликвидированы. Однако оленеводческие хозяйства из Ненецкого автономного округа, который граничит с Мезенским районом, стали активно пользоваться этими пастбищами, поскольку ненцы как этническая группа, которая имеет официальный статус «коренного малочисленного народа», освобождены от платежей за землю. Более того, пастбищные угодья в Мезенском районе местными властями без согласования с населением были отданы в аренду ненецким оленеводам сроком на 45 лет, что вызвало возмущение местных жителей. *Возмущение это связано как разницей в культурных статусах поморов и ненцев, так и тем, что поморские жители убеждены, что ненцы со своими стадами наносят урон хозяйственным интересам местных жителей: олени вытаптывают места сбора ягод и грибов, сокращают кормовую базу лосей и других животных, на которых ведется охота. Возникает конфликт хозяйственных интересов, являющийся еще и межнациональным конфликтом, который, правда, пока не приобрел открытую форму.*

Кроме претензий к ненецким оленеводам у жителей поморских деревень существуют и многочисленные претензии к деятельности добывающих компаний, ведущих разработку лесных угодий, добычу алмазов, разведку месторождений бокситов, нефти. Нанесение ущерба районам традиционного природопользования и ограничение промысловой деятельности в результате прессинга со стороны государства, промышленных компаний, иноэтничных соседей не только создает конфликтные ситуации, но и приводит к тому, что местное население все отчетливее осознает свой общий интерес, отличие своих интересов от интересов соседних культурных групп и интересов, действующих в регионе крупных компаний. Такая ситуация стимулирует процессы самоорганизации людей и активизирует поиск символических ресурсов, которые можно мобилизовать для борьбы за интересы локальных сообществ. Самой эффективной формой борьбы стало поморское движение**,** возникшее в начале 2000-х гг., а самым значимым символическим ресурсом является культурная отличительность поморов, их традиции и образ жизни.

Особую опасность в развитии этого движения увидели нефтяные и газовые компании, которые начинают активную экспансию в акваторию арктических морей. Дело в том, что практически всю эту акваторию можно рассматривать как территорию традиционного природопользования поморов, а значит, самоорганизация поморов объективно не выгодна нефтяным гигантам (**хотя очень выгодна для отстаивания позиций России в Арктике**). Очевидно, что влиятельное поморское движение могло бы принудить добывающие компании делиться доходами с поморами, но главное – согласовывать свою деятельность не только с федеральными чиновниками, но и поморскими организациями, которые могут быть неуступчивыми. Поэтому на деятелей поморского движения ополчились консервативно настроенные политики и эксперты. В итоге оно фактически перестало существовать. Оказавшись без общественной и политической поддержки, поморское население, проживающее по берегам Белого и Баренцева морей, уже в ближайшие годы может исчезнуть не только как специфическая культурная группа русских, но и постоянное население, проживающее в северном пограничье. Если же государство не может поддержать население, проживающее на его территории, если оно не в силах окультурить и обустроить какие-то территории, то возникают вполне обоснованные сомнения относительно суверенных прав данного государства на владение указанными территориями. Между тем, в свете нынешнего обострения борьбы за ресурсы Арктики такая ситуация категорически неприемлема.

Очевидно, что нужно не усилить давление на поморов, а оказывать им всестороннюю поддержку, о чем неоднократно говорили и журналисты, и исследователи [41– 43]. Тем более, что речь идет (в том числе) о сохранении культурного наследия Русского Севера. Такое же внимание необходимо

уделять и другим культурным группам, издавна проживающим на европейском Севере, ибо только социальное благополучие этих групп может предотвратить дальнейшее опустынивание освоенных ранее северных территорий.

Заключение

Север европейской части России, долгое время представлявшийся культурной и интеллектуальной элитой страны, как историческая провинция, сыгравшая важнейшую роль в формировании русской идентичности. И как некое символическое и сакральное пространство, определившее культурный образ страны, в последние десятилетия утрачивает свое экономическое значение, так и свою привлекательность для местного населения и мигрантов из других регионов страны. Одновременно происходит изменение культурного образа региона, ибо вместо образа хранителя национального духа и традиций занимает образ далекой и отсталой периферии, с которой нельзя связывать ни личные судьбы, ни судьбы Отечества. В результате Север продолжает активно терять жителей, и исход населения превратился в устойчивую тенденцию. Возникает угроза опустынивания обширных освоенных территорий, усиления экономических и социальных диспропорций в регионах европейского Севера и угроза успешной реализации программ освоения Арктики, поскольку именно Русский Север и исторически, и в плане логистики может и должен служить базой освоения всех арктических территорий.

Русский Север имеет еще и общенациональное значение, поскольку рожденная на рубеже XIX и XX вв. концепция Русского Севера была ориентирована на формирование общих национальных символов и общей национальной мифологии, которые играли важную роль в процессе формирования российской нации. Сегодня прежний идейный и культурный смысл маркера Русский Север утрачен и не востребован политическими менеджерами. Утрачена не только культурная, но и социальная привлекательность региона в глазах населения России, что привело к устойчивому и масштабному оттоку жителей. Более того, интересы местных культурных сообществ учитываются явно недостаточно. Это создает угрозу их разрушения и исчезновения. В результате социальные и культурные риски на Русском Севере усиливаются, что ставит под вопрос возможности успешной реализации стратегии освоения арктических и субарктических территорий РФ. Очевидно, что назрела необходимость выработки не только формальных региональных стратегий социально-экономического развития, но ***эффективной макрорегиональной*** стратегии, которая бы учитывала не столько проблемы военного, экологического, геополитического порядка или интересы освоения сырьевых ресурсов Севера, но в большей мере была бы ориентирована на интересы формирования стабильных и развивающихся социальных и культурных сообществ, проживающих на данной территории.

Литература

1. *Пилясов А.Н.* И последние станут первыми. Северная периферия на пути к экономике знания. М., 2009. 544 с.
2. *Север:* проблемы периферийных территорий / Отв. ред. В.Н.Лаженцев. Сыктывкар, 2007. 420 с.
3. *Ушкалов И.Г., Малаха И.А.* Территориальные общности населения Севера (Зарубежный опыт и некоторые выводы в контексте решения российских проблем)//Человек на Севере: условия и качество жизни. Сыктывкар, 1999. С.30–35.
4. *Brunstad Bjørn, Magnus Eivind, Swanson Philip, Hønneland Geir, Øverland Indra.* Big Oil Playground, Russian Bear Preserve or European Periphery? The Russian Barents Sea Region towards 2015. Eburon Delft: Eburon Academic Publishers, 2004.218 p.
5. *Данилов Денис.* Северный морской путь и Арктика: война за деньги уже началась. URL: http://www. ruskline.ru/analitika/2009/10/22/severnyj_put_i_arktika_voina_za_den_gi_uzhe_nachalas/
6. *Stammler-Gossmann Anna* Reshaping the North of Russia: toward a conception of space/Position paper for the 5th NRF open Assembly, September 24th – 27th 2008 URL: http: //www.nrf.is/Open Meetings...Papers/StammlerGrossmann
7. *Габрусевич С.А.* Проблема терминологического определения Русского Севера в контексте изучения Гражданской войны в регионе // Российские и славянские исследования: Научный сборник. Вып. VI.Минск: БГУ, 2011. С. 113–118.
8. *Соловьева А.Н.* «Русский Север»: смысловые горизонты этничности в культурном пространстве // Геокультурное пространство Европейского Севера: генезис, структура, семантика: сб. науч. статей. Поморские чтения по семиотике культуры. Вып. 5. Архангельск: Поморский университет, 2011. С.212 – 221.
9. *Джаксон Т.Н.* Русский Север в древнескандинавских сагах // Культура Русского Севера. Л.: Наука, 1988. С.58–66.
10. *Захарова Н.Н.* Архангельский север в древнескандинавской литературе // Геокультурное пространство европейского Севера: генезис, структура, семантика: сб. науч. статей. Поморские чтения по семиотике культуры. Вып. 5. Архангельск: Поморский университет, 2011. С. 421–428.
11. *Ефименко П.С.* Чудь заволоцкая. Архангельск: Изд-во Арх. губерн. стат. Ком, 1869. 147 с.
12. *Криничная Н.А.* Предания Русского Севера. СПб.: Наука, 1991. 328 с.
13. *Лашук Л.П.* Чудь историческая и чудь легендарная // Вопросы истории. 1969. №10. С. 208–218.
14. *Рябинин Е.А.* К этнической истории Русского Севера (чудь заволочская и славяне) // Русский Север. К проблеме локальных групп. СПб.: Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунтскамера), 1995. С.12–27.

15. *Витов М.В.* Этнография Русского Севера. М.: Институт этнологии и антропологии РАН, 1997. 174 с.
16. *Власова И.В.* Этническая история и формирование населения Русского Севера // Этнопанорама. 2005.№1–2.С.36–41.
17. *Ануфриев В.В.* Русские поморы. Культурно-историческая идентичность. М.: Российский институт культурологии, 2008.С.34–36.
18. *Слезкин Ю.* Арктические зеркала. Россия и малые народы Севера. М.: Новое литературное обозрение, 2008. 512 с.
19. *Лескинен М.В.* Великороссы/великорусы в российской научной публицистике (1840-1890)// Славяноведение.2010. №6. С.3–17.
20. *Деготь Е.* Пространственные коды «русскости» в искусстве XIX в. // Отечественные записки. 2002.№6. С.176–186.
21. *Энгельгардт А.П.* Русский Север. Путевые записки. СПб.: Изд. А.С.Суворина, 1897. 258 с.
22. *Калуцков В.Н.* Русский Север как культурно-географический регион // Геокультурное пространство европейского Севера: генезис, структура, семантика, 2009. С.27–37.
23. *Первая Всеобщая* перепись населения Российской Империи 1897 г. Т.1. Архангельская губерния. Тетрадь 2./Под ред. Н.А. Тройницкого. СПб.: Издание центрального статистического комитета Министерства внутренних дел, 1899. С. 47–236.
24. *Бернштам Т.А.* Поморы: формирование группы и система хозяйства. Л.: Наука, 1978. 176 с.
25. *Лукин Ю.Ф.* О русском поморе замолвите слово//Арктика и Север. 2012. №71.С.12–18.
26. *Меморандум* Экспертного центра Всемирного Русского Народного Собора URL: http://www.gosrf.ru/news/12577/
27. *Шабаев Ю.П.* Народы европейского Севера России: положение, специфика идентичности // Социологические исследования. 2011. №2. С.54–62.
28. *Итоги Всероссийской переписи* населения 2010 г. в отношении численности, размещения, возрастно-половой структуры, состояния в браке, рождаемости, числа и состава домохозяйств, национального состава и владения языками, гражданства, образования, источников средств к существованию, экономической активности населения, численности граждан Российской Федерации, постоянно проживающих в Российской Федерации но находившихся на дату проведения переписи за пределами Российской Федерации, а также численности лиц, временно находившихся на дату проведения переписи на территории Российской Федерации. URL: http://www.gks.ru/rf...10/croc/results.html
29. *Шабаев Ю.П.* Культурный апокалипсис или гражданская консолидация // Социологические исследования. 2013. №3. С.28–36.
30. *Ильин И.В.* Власть и уголь. Шахтерское движение Воркуты (1989–1998 годы). Сыктывкар, 1998. 270 с.
31. *Молодежь Республики Коми.* Аналитический материал. Федеральная служба государственной статистики. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми. Сыктывкар, 2008. 68 с.
32. *Гончаров И.А., Садохин А.П., Шабаев Ю.П., Штраллер О.Ф.* Векторы профессиональных ориентаций в пространстве инфокоммуникаций//Государственная служба. 2010. №3. С. 23–37.
33. *Федоров П.В.* Северный вектор в российской политике. Центр и Кольское Заполярье в XVI–XX вв. Мурманск, 2009. 204 с.
34. *Нильсен Йенс.* Новая земля – «ничейная земля»?//Народы и культуры Баренцева региона. Тромсе, 1996. С. 43–52.
35. *Ушкалов И.Г., Малаха И.А.* Территориальные общности населения Севера (Зарубежный опыт и некоторые выводы в контексте решения российских проблем)//Человек на Севере: условия и качество жизни. Сыктывкар, 1999. С.30–35.
36. *Основы государственной политики* Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу/ Арктическая стратегия РФ. URL: http://www.rb.ru/ inform/107277.html
37. *Путин утвердил* стратегию развития Арктической зоны РФ до 2020 года/Российская газета URL: http://www.rg.ru/2013/02/20/strategia-anons.html
38. *Усов Евгений.* Гринпис об итогах Красноборского собрания//Веськыд сёрни, 4 апреля 2014 г. №3 (59).
39. *Из блогов:* «Мы должны быть равноправными партнерами при реализации любых промышленных проектов на наших землях» URL:http://www.bnkomi.ru/data/news/ 27679/
40. *Ассоциация ненецкого народа* «Ясавэй». Деятельность 2001–2004. Сводный отчет о деятельности общественного движения «Ассоциации ненецкого народа “Ясавэй”» Ненецкого автономного округа. Нарьян-Мар, 2004. 27 с.
41. *Герасименко О.* Мы на своей земле не хозяева//Коммерсант. Власть. №23. (977), 11. 06. 2012.
42. *Трофимов В.* Модная борьба с поморским движением/Радио ЭХО Москвы, 6 февраля 2012. URL:http://echo.msk.ru/blog/ttrofimov/856254-echo/
43. *Шабаев Ю.П., Задорин М.Ю.* Поморский диспут//Этнополитическая ситуация в России и сопредельных государствах в 2012 г.: Ежегодный доклад. М., 2013. С.177–181.

Reference

1. *Pilyasov A.N.* I poslednie stanut pervymi. Severnaia periferia na puti k ekonomike znaniia. [And the last will be the first. Northern periphery on the way to the knowledge economy]. Moscow, 2009.
2. *Sever:* problemy periferiinyh territirii/Otv.red. V.N.Lazhentsev.[The North: problems of peripheral areas] / Ed. V.N. Lazhentsev. Syktyvkar, 2007.
3. *Ushkalov I.G., Malakha I.A.* Territorialnye obchnosti naseleniia severa (Zarubezhnyi opyt i

nekotorye vyvody v kontekste resheniia rossiiskih problem)//Chelovek na severe; usloviia i kachestvo zhizni.[Territorial generality of the population of the North (foreign experience and some of the findings in the context of solving the Russian problems)// Man in the North: the conditions and quality of life]. Syktyvkar, 1999.

4. *Brunstad Bjørn,* Magnus Eivind, Swanson Philip, Ншnneland Geir, Øverland Indra. Big Oil Playground, Russian Bear Preserve or European Periphery? The Russian Barents Sea Region towards 2015. Eburon Delft: Eburon Academic Publishers, 2004.
5. *Danilov D. Severnyi* morskoi put' i Arctica; voina za dengi uzhe nachalas [The Northern Sea Route and the Arctic: War for money has already begun]// URL: http://www. ruskline.ru/analitika/2009/10/22/severnyj_put_I_ arktika_voina_za_den_gi_uzhe_nachalas/
6. *Stammler-Gossmann* Anna. Reshaping the North of Russia: toward a conception of space/Position paper for the 5th NRF open Assembly, September 24th – 27th 2008. URL: http: //www.nrf.is/Open Meetings...Papers/ StammlerGrossmann
7. *Gabrusevich S.A.* Problema terminologiches kogo opredeleniia Russkogo Severa v kontekste izucheniia grazhdanskoi voiny// Rossiiskie i slavianskie issledovaniia. Nauchnyi sbornik, Vypusk VI. [The problem of terminology definitions of the Russian North in the context of the study of the civil war in the region // Russian and Slavic studies. Scientific publication]. Vol. VI. Minsk: BGU, 2011.
8. *Solovyeva A.N.* "Russkii Sever": smyslovye gorizonty etnichnosti v kulturnom prostranstve/Geokulturnoe prostranstvo Evropeiskogo Severa: genesis, struktura, semantika: sbornik nauchnyh statei. Pomorskie chteniia po semiotike kultury. Issue 5. ["The Russian North": semantic horizons of ethnicity in cultural space // Geocultural space of the European North: genesis, structure, semantics: Collected papers. Pomor readings on semiotics of culture]. Vol.5. Arkhangelsk: Pomor Univ., 2011, P.217.
9. *Jackson T.N.* Russkii Sever v drevneskandinavskikh sagakh//Kultura Russkogo Severa. [Russian North in the Norse sagas // Culture of the Russian North] Leningrad: Nauka, 1988.
10. *Zakharova N.N.* Arkhangelskii sever v drevneskandinavskoi literature//Geokulturnoe prostranstvo Evropeiskogo Severa: genesis, struktura, semantika: sbornik nauchnyh statei. Pomorskie chteniia po semiotike kultury. Issue 5. [The Arkhangelsk North in the Norse literature // Geocultural space of the European North: genesis, structure, semantics: Collected papers. Pomor readings on semiotics of culture. Vol. 5] Arkhangelsk: Pomor Univ., 2011.
11. *Efimenko P.S.* Chud' zavolochskaia [Chud zavolotskaya]. Arkhangelsk: Arkhangelsk Provincial Stat. Com., 1869.
12. *Krinichnaya N.A.* Predaniia Russkogo Severa. [Legends of the Russian North]. St.Petersburg: Nauka, 1991.
13. *Lashuk L.P.* Chud' istoricheskaia I chud' legendarnaia//Voprosy istorii. [Chud' historical and legendary // Questions of history]. 1969. №10.
14. *Ryabinin E.A.* K etnicheskoi istorii Russkogo severa (chud' zavolochskaia i slaviane)// Russkii Sever. K probleme localnyh grupp [On the ethnic history of the Russian North (Chud' zavolochskaya and Slavs) // The Russian North. On the problem of local groups]. St.Petersburg: Peter the Great Anthropology and Ethnography Museum (Kuntskamera [Cabinet of curiosities]), 1995.
15. *Vitov M.V.* Etnografiia Russkogo Severa. [Ethnography of the Russian North] Moscow: RAS Inst. of Ethnology and Anthropology, 1997, P.9.
16. *Vlasova I.V.* Etnicheskaia istoriia i formirovanie naseleniia Russkogo Severa//Etno panorama.[Ethnic history and formation of the population of the Russian North // Ethnopanorama]. 2005. № 1-2. P.39.
17. *Anufriev V.V.* Russkie pomory. Kulturno-istoricheskaia identichnost.[Russian Pomors. Cultural-historical identity]. Moscow: Russian Inst. of Culturology, 2008. P. 34-36.
18. *Slezkin Yu.* Arkticheskie zerkala. Rossiia i malye narody Severa. [Arctic Mirror. Russia and minorities of the North]. Moscow: New Literary Review, 2008. P. 97.
19. *Leskinen M.V.* Velikorossy/velikorussy v rossiiskoi nauchnoi publitsistike (1840-1890) [Great Russians in the Russian scientific journalism (1840-1890)] // Slavianovedenie. 2010. №6.
20. *Degot' E.* Prostransvennye kody "russkosti" v iskusstve XIX veka//Otechesvennye zapiski. [Spatial code of "Russianness" in the art of the XIX century // Notes of the Fatherland] 2002. №6.
21. *Engelgardt A.P.* Russkii Sever. Putevye zapiski. [Russian North. Travel notes] St.Petersburg: A.S. Suvorin Publ., 1897.
22. *Kalutskov V.N.* Russkii Sever kak kulturno-geograficheskii region// Geokulturnoe prostranstvo Evropeiskogo Severa: genesis, struktura, semantika. [Russian North as a cultural and geographic region // Geo-cultural space of the European North: genesis, structure, semantics]. 2009.
23. *Pervaia Vseobshchaia* perepis naseleniia Rossiiski imperii 1897 g. T.1. Arkhangelskaia guberniia. Tetrad' 1./Pod.red. N.A.Troinitsko-go. [The first 1897 general census of the population of the Russian Empire. Vol.1. Arkhangelsk province. Vol.2/ Ed. N.A.Toinitsky]. St.Petersburg: Central Stat. Com. of Ministry of Internal Affairs Publ., 1905.
24. *Bernshtam T.A.* Pomory: formirovanie gruppy I sistema khoziaistva [The Pomors: the formation of groups and economic system]. Leningrad: Nauka, 1978.

25. *Lukin Yu.F.* O russkom pomore zamolvite slovo//Arktika I Sever [Say a word about the Russian Pomor // Arctic and the North]. 2012. №.7. P.14.
26. *Memorandum Ekspertnogo* tsentra Vsemirnogo Russkogo Narodnogo Sobora. [Memorandum of Expert Center of the World Russian People's Council]. URL: http://www.gosrf.ru/news/12577/
27. *Shabaev Yu.P.* Narody evropeiskogo severa Rossii: polozhenie, spetsifika identichnosti// Sotsiologicheskie issledovaniia. [The peoples of the European North of Russia: situation, specific identity // Sociological Research]. 2011. №2.
28. *Itogi Vserossiiskoi* perepisi naseleniia 2010 goda v otnoshenii chislennosti, razmeshcheniia, vozrastno-polovoi struktury, sostoianiia v brake, rozhdaemosti, chisla i sostava domokhoziaistv, natsionalnogo sostava i vladeniia iazykami, grazhdanstva, obrazovaniia, istochnikov sredstv k sushchestvovaniiu, ekonomicheskoi aktivnosti naseleniia, chislennosti grazhdan Rossiiskoi Federatsii postoianno prozhivaiushchikh v Rossiiskoi Federatsii, a takzhe chislennosti lits, vremenno nakhodiashchikhsia na datu provedeniia perepisi na territorii Rossiiskoi Federatsii. [The results of the 2010 national census in relation to the size, location, age and sex structure, marital status, birth rate, the number and composition of households, the national composition and language skills, citizenship, education, livelihoods, economic activity of the population, the number of Russian citizens residing in the Russian Federation, but were on the date of the census outside the Russian Federation, as well as the number of persons temporarily stationed on the date of the census in the Russian Federation]. URL: http://www.gks.ru/rf...10/ croc/results.html
29. *Shabaev Yu.P.* Kulturnyi apokalipsis ili grazhdanskaia konsolidatsiia//Sotsiologicheskie issledovaniia. 2013 [The cultural apoca-lypsis or civil consolidation // Sociological Research. 2013]. №3.
30. *Il'in I.V.* Vlast' i ugol'. Shakhterskoe dvizhenie Vorkuty (1989-1998) [The power and coal. Miners' movement of Vorkuta (1989-1998)]. Syktyvkar, 1998. 270 p.
31. *Molodezh Respubliki Komi.* Analiticheskii material. Federalnaia sluzhba gosudarstvennoi statistiki po Respublike Komi [The youth of the Komi Republic. Analytical material. Federal State Statistics Service. Territorial body of the Federal State Statistics Service of the Republic of Komi]. Syktyvkar, 2008.
32. *Goncharov I.A., Sadokhin A.P., Shabaev Yu.P., Shtraller O.F.* Vektory professionalnyh orientatsii v prostranstve infokommunikatsii// Gosudarstvennaia sluzhba. [Vectors of professional orientation in space of informcommunications// State service]. 2010. №3.
33. *Fedorov P.V.* Severnyi vector v rossiiskoi politike. Tsentr i Kolskoe Zapoliar'e v XVI-XX vv. [North vector of Russian politics. The center and the Kola Polar region in the XVI-XX centuries]. Murmansk, 2009.
34. *Nilsen Iens.* Novaia Zemlia – nicheinaia zemlia?//Narody i kultury Barentseva regiona. [Novaya Zemlya - "nobody's land"? // Peoples and Cultures in the Barents Region]. Tromse. 1996.
35. *Ushkalov I.G., Malakha I.A.* Territorialnye obchnosti naseleniia severa (Zarubezhnyi opyt I nekotorye vyvody v kontekste resheniia rossiiskih problem)//Chelovek na severe; usloviia i kachestvo zhizni. [Territorial generality of the population of the North (foreign experience and some of the findings in the context of solving Russian problems//Man in the North: the conditions and quality of life]. Syktyvkar, 1999. P. 30.
36. *Osnovy gosudarstvennoi* politiki Rossiiskoi Federatsii v Arktike na period do 2020 goda i dalneishuiu perspektivu//Arkticheskaia strategiia RF [Principles of State Policy of the Russian Federation in the Arctic for the period till 2020 and further prospects / Russian Arctic strategy]. URL: http://www.rb.ru/ inform/ 107277. html
37. *Putin utverdil* strategiiu razvitiia Arkticheskoi zony RF do 2020 goda/Rossiiskaia gazeta [Putin approved the strategy of development of the Arctic zone of the Russian Federation till 2020 / Rossiyskaya Gazeta] URL: http:// www. rg.ru/2013/02/20/strategia-anons.html
38. *Usov E.* Grinpis ob itogakh Krasnoborskogo sobraniia [Greenpeace on the outcome of the meeting in Krasnoborsk] // Ves'kyd Serni. April 4, 2014. №3 (59).
39. *Iz blogov:* "My dolzhny byt' ravnopravnymi partnerami pri realizatsii liubykh promyshlennykh proektov na nashikh zemliakh" [From the blog: "We should be equal partners in the implementation of any industrial projects on our lands"] URL: http://www.klerk.ru/bank/articles/420191/
40. *Assotsiatsiia nenetskogo* naroda "Iasavei". Deiatelnost' 2001-2004. Svodnyi otchot o deiatelnosti obshchestvennogo dvizheniia "Assotsiatsiia nenetskogo naroda "Iasovei" Nenetskogo avtonomnogo okruga [Association of Nenets People "Yasavei". Activities 2001-2004. A summary report on the activities of the public movement "Association of Nenets People "Yasavey", Nenets Autonomous District]. Naryan-Mar, 2004. P.11.
41. *Gerasimenko O.* My na svoei zemle ne khoziaeva//Kommersant Vlast' [We are not owners of our land // Commersant Power], №23 (977), 11.06.2012.
42. *Trofimov V.* Modnaia bor'ba s pomorskim dvizheniem [Fashionable fighting with the Pomor movement / Radio Echo of Moscow, February 6, 2012] URL: http://echo.msk. ru/blog/ttrofimov/856254-echo/
43. *Shabaev Yu.P.* Pomorskaia "problema" v publichnykh diskussiiakh: o pravakh i interesakh "korennykh" i "nekorennykh" grupp (narodov)//Etnopoliticheskaia situatsiia v Rossii i sopredel'nyh stranakh v 2012 godu. Ezhegodnyi doklad [Pomors debate // Ethno-Political Situation in Russia and the Neighbouring States in 2012. Annual Report]. Moscow, 2013.

УДК 902 (470.13) «638»

НОВЫЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМПЛЕКСА НОВЫЙ БОР III В ПЕЧОРСКОМ ЗАПОЛЯРЬЕ

А.М. МУРЫГИН, М.В. КЛЕНОВ

Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
alek-murygin@yandex.ru, klenov_mv@mail.ru

В статье вводятся в научный оборот материалы раскопок 2014 г. на объекте археологического наследия – «Комплекс Новый Бор III», расположенного в долине заполярной Печоры. Дается описание памятников XII–XIII вв. н.э. – комплекса Новый Бор III и Денисовский Шар, выполнены предварительная классификация и культурная атрибуция полученных материалов. Сравнительный анализ археологических источников позволил очертить круг аналогичных поселенческих комплексов первой половины II тыс. н. э. субарктической и арктической зоны северо-востока Европы, предположительно определив их как локальную группу средневекового населения, известную в русских летописях под этнонимом «*печера*».

Ключевые слова: **северо-восток Европы, бассейн Печоры, Арктика, Субарктика, археологические памятники, эпоха средневековья**

A. MURYGIN, M. KLENOV. NEW ARCHAEOLOGICAL RESEARCHES OF THE COMPLEX NOVY BOR III IN THE PECHORA POLAR REGION

The results of excavations of 2014 on the object of archaeological heritage – “the Complex Novy Bor III” located in a valley of the Polar Pechora, are introduced in the scientific turnover. The description of sites of XII-XIII centuries A.D. of the complex – Novy Bor III and Denisovsky Shar is given, preliminary classification and cultural attribution of the obtained materials is performed.
According to the authors, they represent a uniform non-fortified settlement divided by while not clear principle (possibly - functional) into three parts, two of which in the ancient time were surrounded with ditches dug for derivation of ground waters or storm sewage. It is established that the ware implements on the studied sites are identical, which suggests a cultural-chronological unity of the groups who have left these items.
The findings obtained as a result of the excavations, are presented, basically, by fragments of handmade pottery with inclusions of gravel in clay and carefully executed stamped decoration from dentate and figured imprints. Except linearly located imprints, vertical scallops from imprints of angled stamped decoration are presented. Among ceramics fragments the vessel fragments on the pallet and small fragments of walls of circular vessels with linear ornament are found. Fragments of vessels with organic inclusions occur. Other finds are not numerous fragments of raw and calcined bones of animals, large fragments of slags or blooms.
The modelled ware obtained at excavations, reflects traditional lines of ceramic manufacture of a local group of the medieval population of the Low Pechora, simultaneously showing similarity with the Low-Ob (Ugrian or Samoyedic) circle of archaeological cultures. Finds of fragments of the Old Russian ceramics with linear ornament indicate contacts of local inhabitants with the Russian population.
The comparative analysis of archaeological sources allowed to outline a circle of similar settlement complexes of the first half of II millennium A.D. of the Subarctic and Arctic zone of the northeast of Europe, presumably defining them as the local group of the medieval population known in the Russian annals under the ethnonym “*pechera*”.

Keywords: **the northeast of Europe, the basin of Pechora, Arctic regions, Subarctic region, archaeological sites, the Middle Ages**

Введение

Одним из важнейших событий в истории финно-угорских и самодийских народов, заселявших обширные территории Севера Восточной Европы, явилось их включение в социально-экономическую и административно-политическую структуру Древнерусского, а позднее – Русского централизованного государства. Присоединение и освоение этих обширных территорий, расположенных к

северу от основного массива древнерусских земель, справедливо оценивается исследователями как одно из наиболее крупных явлений в истории России и средневековой Руси в частности.

Исторические судьбы многих племен и народов, заселявших северо-восток Европы, оказались неразрывно связанными с формированием Древнерусского государства и последующим расширением территорий русских (прежде всего Новгородского и Владимиро-Суздальского) княжеств. Отношения с Русью, как показывают исследования, носили неравнозначный характер. Одним из итогов древнерусской колонизации стала полная или частичная ассимиляция ряда народов, занимавших вошедшие в состав древнерусских княжеств земли (води, веси, чуди заволочской, мери, муромы, мещеры). Их имена исчезают со страниц русских летописей, а сами они растворяются в русском населении. Другие народы, оказавшиеся в сфере воздействия Древнерусского государства и включенные в его политическую и экономическую структуру, сумели не только сохранить свой язык и самобытную культуру, но и обогатить её новыми элементами.

Исследование данного процесса приобретает особую значимость для понимания характера качественных изменений, завершившихся формированием современного населения европейского Севера. Исследования в данной области важны не только при изучении различных аспектов древней и средневековой истории отдельно взятого региона. Актуальность проблематики гораздо глубже, что неоднократно отмечалось в работах российских исследователей. Изучение истории населения европейского Севера, являющегося районом совместного проживания различных народов и зоной интенсивных межэтнических контактов, позволяет дополнить картину формирования многонационального Российского государства, лучше понять корни межнациональных отношений, которые в настоящее время служат объектом пристального внимания [1].

Однако в распоряжении исследователей имеются очень немногочисленные и неоднозначные письменные свидетельства о народах северо-востока Европы, что заставляет обратить особое внимание на археологические источники. Древности Печорского края попали в поле зрения исследователей еще в XIX столетии. Это были путешественники, представители естественнонаучных дисциплин, промышленники, увлекающиеся предметами старины, позднее – археологи, которые в различных изданиях публиковали случайно найденные отдельные предметы и т. н. «клады».

С конца 50-х гг. прошлого века в бассейне Печоры стали проводиться систематические археологические исследования, в основном археологами Коми филиала АН СССР (сейчас – Коми научный центр УрО РАН), впоследствии – Сыктывкарского госуниверситета и Интинского музея. На территории Печорского Приуралья были выявлены многочисленные памятники всех эпох древней истории – от древнекаменного века (палеолита) до эпохи средневековья (XIII–XIV вв. н. э.).

Несмотря на открытие и изучение десятков стоянок и поселений, в археологии Припечорья до сих очень слабо документирован период рубежа I-II – первой половины II тыс. н. э. Представляется важным, что к этому времени относятся и первые письменные свидетельства о народах, обитавших в бассейне Печоры – *Печера* и *Югра*. Однако археологические материалы, которые можно было бы попытаться сопоставить с летописными данными, немногочисленны или до сих пор не введены в научный оборот.

К настоящему времени в распоряжении исследователей печорского средневековья имеется не более семи, достаточно полно исследованных раскопками памятников археологии. Два из них расположены в таежной – Нерицкий могильник и Эшмесское пещерное святилище [2, 3], пять – в тундровой зоне бассейна нижней Печоры (городище и святилище на р. Гнилка, городища Ортинское и Кобылиха, поселение Коткино I) [4–8]. Остальные памятники представлены нестратифицированными материалами широкого хронологического диапазона из пещерных святилищ, случайными сборами с разрушенных поселений или находками с небольших, недостаточно исследованных памятников.

Таким образом, получение новых источников будет способствовать дальнейшей разработке проблем освоения арктической зоны европейского Северо-Востока в эпоху средневековья, взаимодействия и развития культур тундровой и таежной зоны, аборигенного и русского населения.

Описание памятников

В районе пос. Новый Бор (Усть-Цилемский р-н Республики Коми) известно пять археологических памятников перв. пол. II тыс. н. э. – городища Новый Бор I, II, III, IV и поселение Денисовское, датированные XII–XIII или XIV вв. н. э. [9–11] (рис. 1 – 1-5). Небольшие по размерам площадки городищ окружены заметными на поверхности сооружениями в виде траншей и соответствующих им насыпей.

В 2014 г. были проведены раскопки на городище Новый Бор III и поселении Денисовский Шар, входящих в объект археологического наследия «Комплекс Новый Бор III»[1]. Они расположены примерно в 1,8 км южнее пос. Новый Бор на протоке Денисовский (Гавриловский) Шар (левый берег р. Печора). Терраса с памятниками отделена от русла р. Печора широкой поймой, имеющей в этом месте ширину около 1,7 км. Городище Новый Бор III находится на 7-метровом мысовидном выступе террасы и состоит из двух площадок, каждая из которых была ограничена валом и рвом[2]. Общие очертания

[1] В комплекс объекта археологического наследия входит также селище Новый Бор XIII–XIV вв. н. э., частично исследованного в 2000, 2001 гг. [12, 13].

[2] Фиксируемые визуально следы земляных сооружений, ограничивающие площадки с напольной стороны, состоят из выемки в виде оплывшей траншеи и небольшой насыпи. Их остатки первоначально были определены исследователями как элементы оборонительных линий (ров и вал).

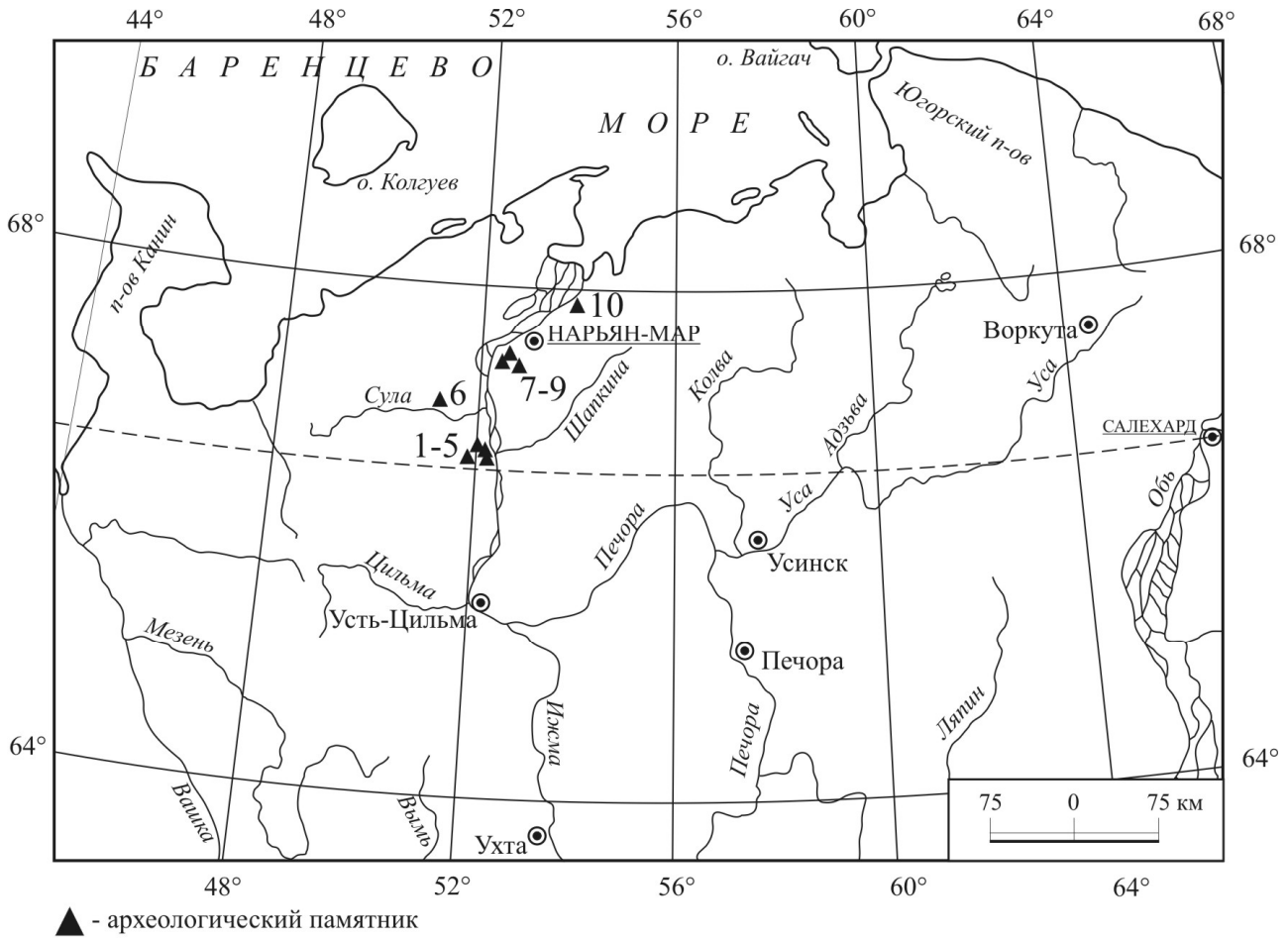


Рис. 1. Карта расположения археологических памятников новоборского типа на северо-востоке Европы. 1–5 – городища Новый Бор I–IV, поселение Денисовский Шар, 6 – поселение Коткино I, 7 – городище Кобылиха, 8–9 – городище и святилище Гнилка, 10 – Ортинское городище.

городища близки параллелограмму. Площадка 1 (площадь около 120 кв. м.; 10 х 12 м) занимает оконечность террасы и окружена валом или насыпью (высота – до 0,8 м, ширина – до 2,5 м) и рвом или траншеей (глубина – до 0,47 м, ширина – до 1,5 м). Площадка 2 (площадь около 240 кв. м; 20 х 12 м) обозначена слабо выраженным рвом или траншеей (ширина – до 1,5 м, глубина – до 0,4 м) и соответствующим ему едва различимым валом или насыпью. Ров или траншея опускается по склону террасы на 1–1,5 м.

Памятник открыт С.М. Плюсниным в 1987 г. Первые краткие данные о нем появились в печати в 1991–1992 гг. [9–11]. В 2000 г. городище было исследовано А.Л. Багиным раскопом площадью 36 кв. м. В раскопе расчищено кострище, найдены фрагменты керамических сосудов, шлаки, кости животных (сырые и кальцинированные), обломки железных изделий, кольчужное колечко, накладка. Керамика, полученная в ходе исследований памятника, по мнению автора раскопок, аналогична глиняной посуде с поселения Денисовский Шар [12, с. 9–11].

Поселение Денисовский Шар примыкает непосредственно к городищу с юга и не имеет внешнихпризнаков. Было открыто и исследовано И.О.Васкулом раскопом 16 кв. м в 1988 г. [14, с. 15, 16; Рис. 52–54]. Памятник датирован эпохой средневековья, отмечено своеобразие керамики на фоне известной средневековой глиняной посуды Европейского Северо-Востока. Краткие упоминания о нем как о безымянном исследованном участке у городища Новый Бор III появились в 1991–1992 гг. [9, С. 115; 10, С. 28], а керамика опубликована [11; Табл. I, II, 2-6, 9, 12, 13][3].

В 2014 г. экспедицией под руководством А.М. Мурыгина на памятниках одним раскопом изучена площадь 56 кв. м, из которых 44 кв. м приходится на площадь поселения Денисовский Шар, а 12 кв. м – на городище Новый Бор III (вторая площадка)[4]. Северными квадратами раскопа были разрезаны земляные сооружения (траншея и насыпь), отделяющие городище Новый Бор III от поселения Денисовский Шар.

[3] В подписях к рисункам – Новый Бор III.

[4] Основанием для проведения разделительной линии между объектами исследования (городище Новый Бор III и поселение Денисовский Шар) послужили остатки земляных сооружений второй площадки городища.

Стратиграфия раскопа.

1) Дневная поверхность и перегнойно-аккумулятивный (дерновый) и почвенно-растительный гумусированный слой с развитой корневой системой кустарничковых, включениями истлевшего дерева; общей мощностью до 24 см (наибольшая мощность наблюдалась в корневых западинах); 2) прослойка смешанного желтовато-коричневого песка с дерном в нижней части – остатки отвала из раскопа 1988 г. – 3–6 см; 3) слабо выраженная, с нечеткими границами слабо оподзоленная желтовато-коричневая супесь, пестроцветная в месте прохождения старой лесной дороги – до 28 см; слой существенно поврежден и смешан при прокладке лыжной трассы и поддержанием ее в рабочем состоянии в период функционирования; 4) размытая, слабо фиксируемая прослойка коричневато-серого цвета – до 26 см; 5) желтая супесь (однородная по структуре и по цветности), с включениями крупного галечника, количество которого заметно возрастало с глубины 25–30 см от поверхности; в большинстве случаев граница со слоем «3» четко не прослеживается.

Культурные остатки на площади раскопа, как правило, были приурочены к верхам почвенных супесчаных отложений террасы, существенно поврежденным дорогой, залегая в слоях «3» и «4», редко в «5», непосредственно от основания перегнойно-аккумулятивного (дернового) и почвенно-растительного гумусированного слоя до глубины 26 см от поверхности почвы. Большая часть находок была сосредоточена в крайних южных и северных квадратах раскопа.

В северной части раскопа был расчищен участок траншеи, имеющий по дневной поверхности размеры: ширина – 210 см, длина – 140 см. Ее максимальная глубина составила 90 см от поверхности почвы. Далее на протяжении около 2 м признаки выемки грунта отсутствовали, а затем она прослеживалась вплоть до бровки террасы, слегка опускаясь по ее склону. В процессе расчистки траншеи установлено, что перемычка не является результатом современной засыпки, а была сделана в период существования памятника (вероятно, что при сооружении траншеи в данном месте был предусмотрен проход).

Заполнением траншеи служила размытая желто-коричневая супесь, смешанная с темно-серыми включениями гумуса и редкими пятнами слабо выраженного подзола. В ней были сосредоточены находки (шлак, керамика), залегавшие до глубины 60 см от поверхности почвы. Остатков каких-либо конструкций не обнаружено.

Характеристика культурных остатков.

Всего при раскопках найдено 303 предмета. Абсолютное большинство находок (273 экз., или 90,1%) представлено фрагментами керамических сосудов. Из их общего числа 258 экз. (94,5%) имеют в тесте минеральные добавки, а 15 экз. (5,5%) содержали органическую примесь.

Кроме этого в коллекции представлены: отходы металлургии и металлообработки (в виде шлаков), кремневые осколки и обломки, обломок керамического изделия неясного назначения и одна кость животного.

Орнаментированная керамическая посуда представлена, в основном, фрагментами верхней части сосудов – шейка (42 экз.) и плечики (48 экз.).

По фрагментам шеек выделено не менее 26 сосудов (рис. 2). Полностью форма сосудов не реконструируется, диаметр точно не устанавливается.

По форме верхней части и орнаменту сосуды можно разделить на два типа.

1 тип (1 экз.; рис. 2 - 1). Небольшой сосуд в форме чаши с непрофилированным вертикальным краем с наружным бортиком и горизонтально-срезанным венчиком. Сосуд по венчику украшен косыми гладкими насечками. В глине – органическая примесь. Изнутри имеет следы нагара.

2 тип (25 экз.). Сосуды с прямой или отогнутой наружу короткой шейкой, округлым или уплощенным венчиком (горизонтально-срезанным, приостренным или скошенным наружу). В глине – примесь дресвы.

По характеру орнаментации верхней части тулова в типе выделено три варианта.

2.1. Сосуд украшен ямками в основании шейки, по венчику – наклонными зубчатыми оттисками (1 экз.). Цвет желтовато-серый, снаружи и изнутри стенки имеют следы нагара.

2.2. Сосуды украшены ямками, под внешним краем венчика – узкой полосой из наклонных зубчатых оттисков (2 экз.; рис. 2 - 2). По венчику орнаментированы наклонными зубчатыми оттисками, которыми была также оформлена прикраевая внутренняя часть шейки. Цвет желтовато-серый. Следы нагара отсутствуют.

2.3. Сосуды, орнаментированные по венчику, шейке и плечикам (22 экз.) (рис. 2 – 1-7, 11). Цвет фрагментов желтоватый или темно-серый. Часть черепков несет следы нагара черного цвета, в некоторых случаях очень сильного. Характерной чертой сосудов являются выраженные следы заглаживания в виде глубоких расчесов на внешней и внутренней поверхности. Керамика сильно фрагментирована. Орнаментальная зона полностью прослеживается только на трех сосудах (рис. 2 – 3, 5, 11). Узоры, как правило, выполнены очень тщательно, мелкой гребенкой. Общий стиль орнаментации можно охарактеризовать как ямочно-гребенчатый, с добавлением в орнаментальную композицию фигурных элементов (9 сосудов; 36,0% от общего числа сосудов второго типа) в виде уголковых оттисков.

Техника нанесения узоров преимущественно штампованная. Для украшения венчика присуща многозональность. Он орнаментирован несколькими рядами узоров, выполненных различными элементами – наклонными зубчатыми оттисками, спускающимися в семи случаях на внутреннюю сторону края сосуда, горизонтальными или в виде «елочки» оттисками зубчатого штампа, уголковыми оттисками.

Изнутри сосудов глубоким ямкам, нанесенными снаружи в один горизонтальный ряд на рав-

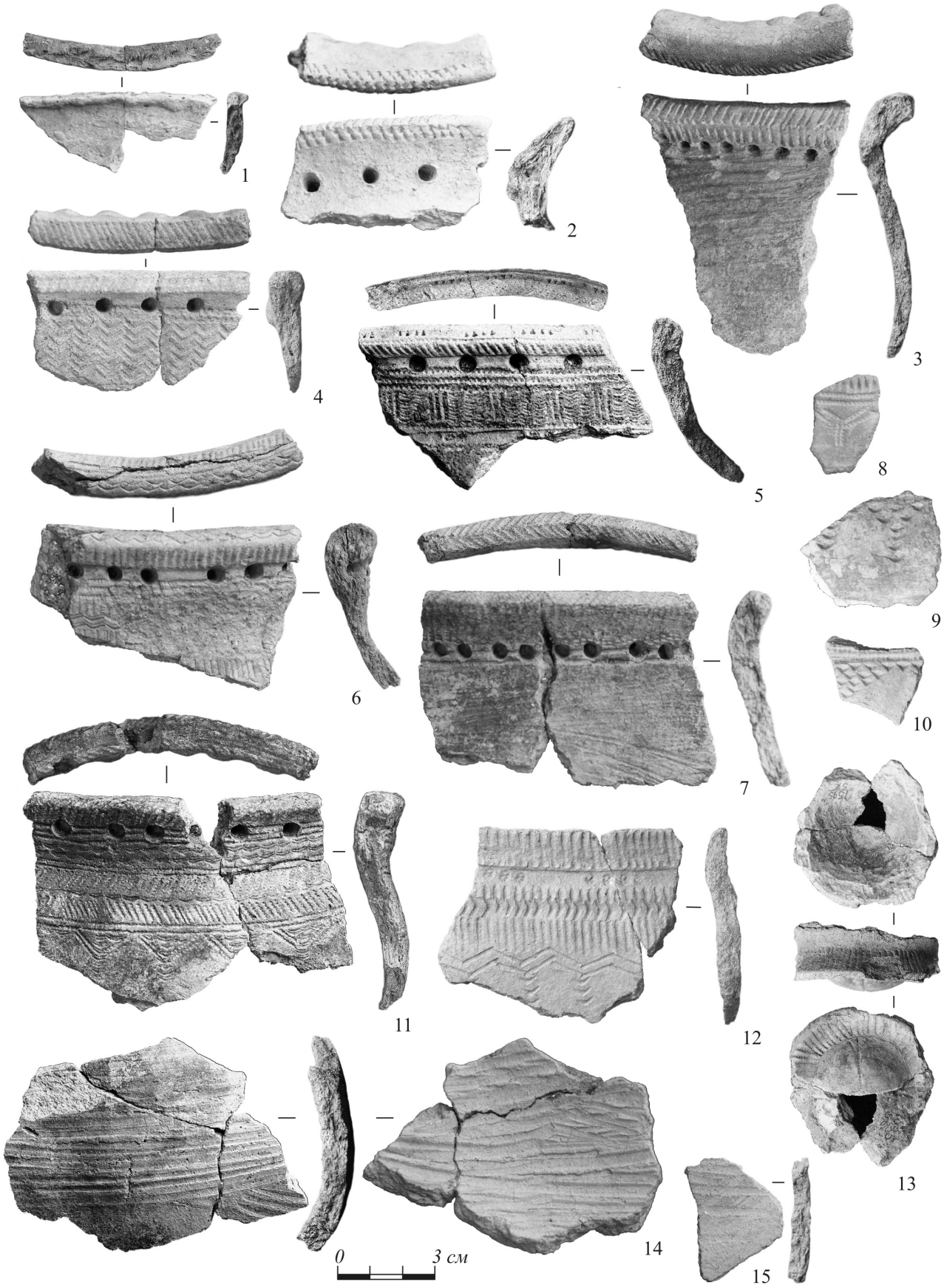


Рис. 2. Комплекс «Новый Бор III». Поселение Денисовский Шар (1, 2, 5, 9–11, 13–15) и городище Новый Бор III (3, 4, 6–8, 12). Раскопки 2014 г. Фрагменты сосудов. Керамика.

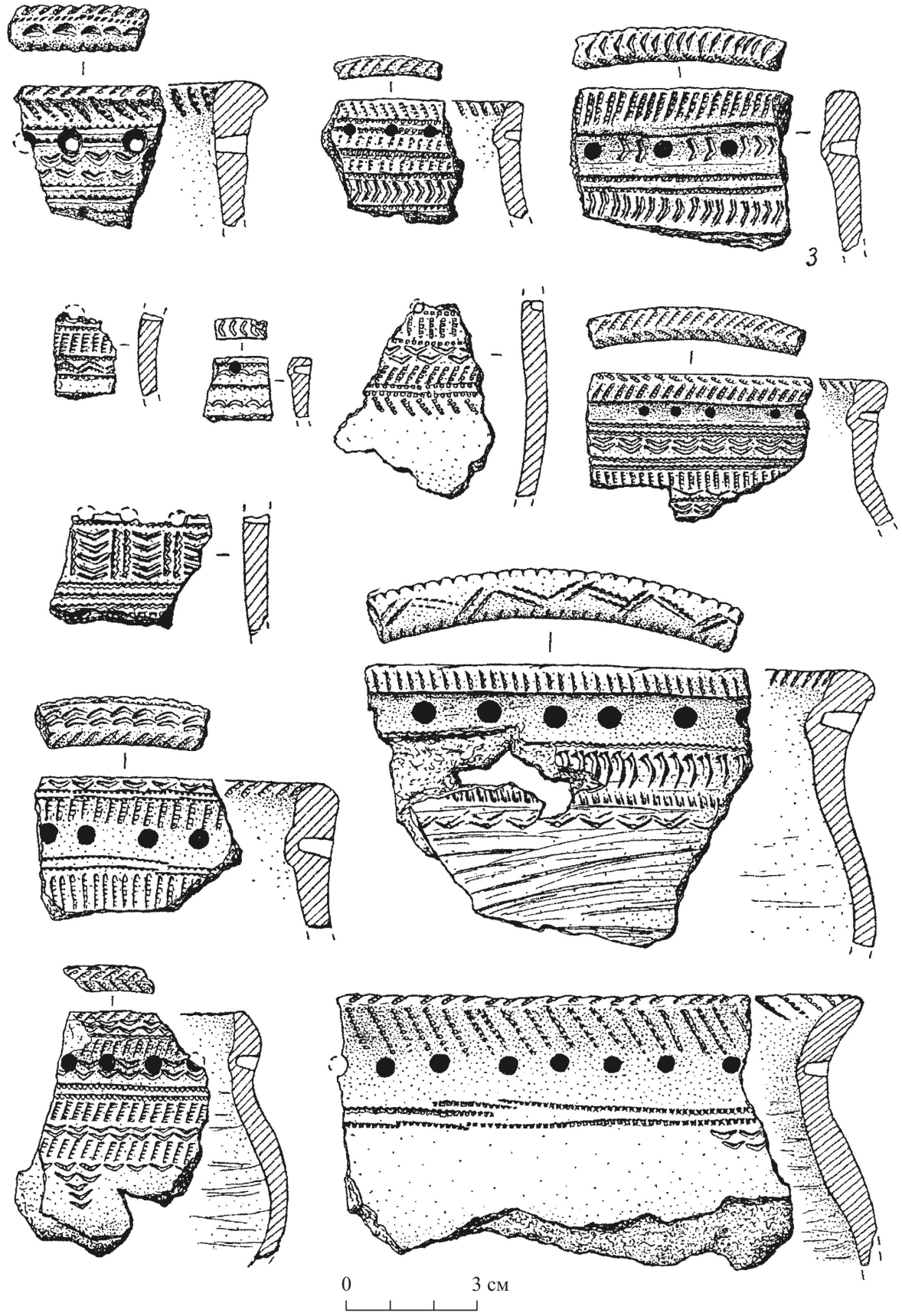


Рис. 3. Комплекс «Новый Бор III». Поселение Денисовский Шар (раскопки 1988 г.) Фрагменты сосудов. Керамика (по: Plusnin, 1992).

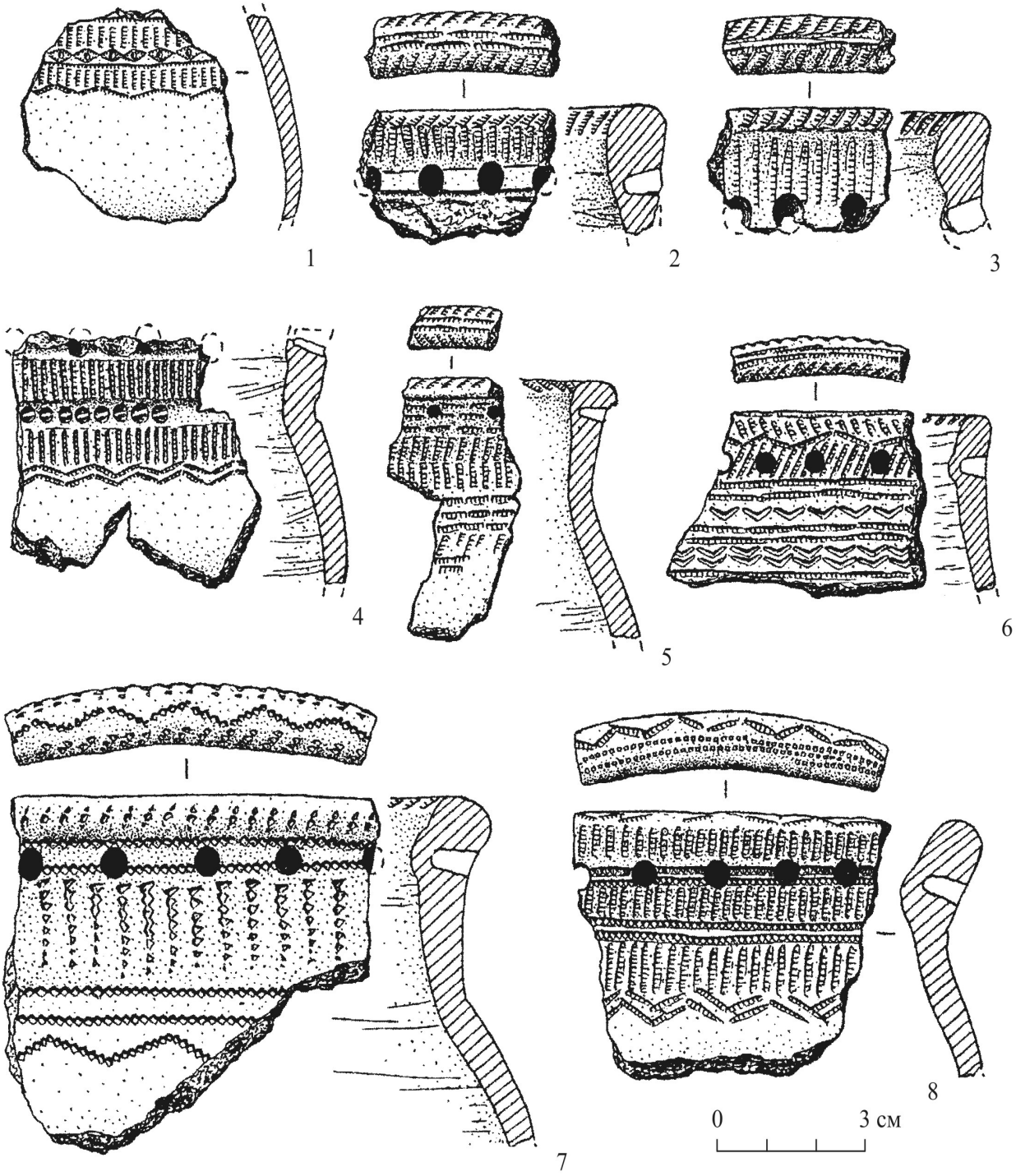


Рис. 4. Комплекс «Новый Бор III». Поселение Денисовский Шар (раскопки 1988 г.) Фрагменты сосудов. Керамика (по: Plusnin, 1992).

ных интервалах друг от друга в основании шейки, соответствовали «жемчужины». Исключение – два сосуда, у которых ямки соединены в группы (рис. 2 - 6). Снаружи по шейке и плечикам зубчатым штампом нанесены наклонные, вертикальные одинарные и строенные оттиски, зигзаг. Кроме этого, в орнаментации использованы каннелюры, уголковые и строенные гладкие вдавления (рис. 2 – 5). Кроме горизонтально расположенных, отмечены узоры в виде фестонов, выполненных уголковым штампом.

На фрагментах орнаментированных стенок (рис. 2 – 8, 9, 10, 12), кроме отмеченных выше, прослежены узоры из уголковых оттисков основанием вправо (рис. 2 - 12) и фестоны: 1) в виде сдвоенных, вертикально расположенных зубчатых оттисков (рис. 2 - 8); 2) уголковых оттисков, оформлен-

ных в виде треугольников с отходящего от вершины вниз столбика из тех же оттисков (рис. 2 – 9, 10).

В коллекции присутствуют также обломки небольшого керамического поддона (скорее всего от одного из сосудов 2 типа), украшенного вертикальными оттисками мелкозубого штампа и оттисками в виде «гусиной лапки» (рис. 2 – 13).

Кроме этого, были обнаружены фрагменты стенок круговой древнерусской керамики с линейным орнаментом, происходящие от двух сосудов (рис. 2–14, 15). Цвет фрагментов желтовато-коричневый с темными пятнами. В глине прослеживается примесь мелкой дресвы. На одном сосуде (рис. 2 – 14) изнутри хорошо выделяются широкие, грубые и глубокие следы заглаживания, либо следы от «вытягивания» глинистой массы.

Обсуждение материалов

Вещевой инвентарь, полученный в результате раскопок 2014 г., небольшой и представлен, в основном, керамикой. Однако ее предварительный анализ позволяет наметить некоторые характерные черты материальной культуры, выявляющие существование в первой половине II тыс. н. э. на Нижней Печоре локальной культурной группы населения.

Речь идет, прежде всего, о специфических признаках глиняной посуды 2 типа как основного в керамическом производстве памятников: орнаментация, включающая в композицию вертикальные фестоны и оттиски фигурных штампов, многозональность при украшении венчика, использование в украшении посуды каннелюр, а также присутствие в коллекции такой специфичной детали формы сосудов, как фрагменты глиняного поддона (рис. 2 – 2-13; рис. 3, 4). Такая же керамика была найдена на городище Новый Бор IV, расположенном около 3,7 км к северо-западу от пос. Новый Бор, на левом берегу протоки Марицкий Шар [11, Т. II, 1, 10, 11].

На фоне керамического производства как Приуральских, так и Зауральских археологических культур первой половины II тыс. н. э., керамика новоборского типа выглядит очень своеобразно. Аналогичные комплексы пока не известны также и на средневековых памятниках в сопредельных районах таежной зоны и тундровой полосы Европейского Северо-Востока[5]. Такая посуда наиболее близка, а в некоторых случаях почти тождественна только найденной на средневековых памятниках Печорского Заполярья, располагающихся по обе стороны Нижней Печоры: городища Ортинское (VI – нач. XI вв. н. э.), Кобылиха (втор. пол. I – перв. пол. II тыс. н. э.), городище VI–X вв. н. э. и святилище VI–XIII вв. н. э. Гнилка, поселение Коткино I (перв. четв. II тыс. н. э. [4–8; фонды Ненецкого краеведческого музея, г. Нарьян-Мар] (рис. 1). Вместе с новоборскими они образуют нижнепечорский ареал распространения средневековых памятников с однотипной керамикой, следами железоделательного производства, древнерусской керамикой, визуально определимыми остатками сооружений, в том числе – оборонительных.

Территориально удаленные параллели орнаменту этих сосудов в таежном Припечорье встречены только на единичных фрагментах керамики жертвенных мест в Канинской и Уньинской пещерах на верхней Печоре [19, 20]. Отдаленное сходство прослеживается в керамике поселения Карпова Губа, расположенного более чем в 300 км западнее – на о-ве Вайгач. Предполагается [16, с. 106], что материалы верхнего слоя этого памятника (позднее сер. IX в. н. э.) с керамикой, близкой вожпайской и резко отличной от предшествующей по времени, археологически фиксируют появление самодийцев на территории северо-востока Европы на рубеже X–XI вв. н. э.

С другой стороны, глиняная посуда всех этих нижнепечорских памятников, несмотря на свою самобытность, в части элементов формы и декора имеет сходство с керамическими материалами нижнеобского круга археологических памятников эпохи средневековья [см. напр.: 21] и аналогичной «фигурно-штамповой» керамикой, преимущественно второй половины I тыс. н. э., из Северного Приуралья [5, 22]. Иначе говоря, в орнаментации новоборской керамики прослеживаются элементы, узоры, мотивы, больше присущие культурам, причастным к угорскому или самодийскому этногенезу, европейская периферия которого с глубокой древности включала таежные и тундровые районы между Тиманским кряжем и Уральским хребтом. Подобная ямочно-гребенчатая посуда с фигурными элементами в орнаментации, являясь одной из самых поздних в Печорском Приуралье, в настоящее время маркирует крайние западные рубежи распространения керамики с элементами фигурно-штамповой орнаментации на северо-востоке Европы в первой четверти II тыс. н. э.

Здесь будет уместно обратиться к ранним письменным свидетельствам о народах, проживавших на крайнем северо-востоке Европы, которые впервые появляются только в начале II тыс. н. э. На начальных страницах русской летописи "Повесть временных лет" можно узнать, что в число народов, уплачивающих дань Руси, входила "печера": "А се суть инии языци, иже дань дають Руси, Чудь, Меря, Весь, Мурома, Черемись, Мордва, Пермь, **Печера**, Ямь, Литва, Зимигола, Корсь, Норова, Либь: си суть свои, язык" [23, с. 8, 9]. О другом народе "югра", рассказывается в повествовании новгородца Гюраты Роговича (XI в.): "послах отрок свои в Печеру люди яже суть дань дающе Новугороду, и пришедшю отроку моему к ним, и оттуду иде в **Югру**. Югра же людье есть язык нем, и седять с Самоядью на полунощных странах" [23, с. 164].

Вопросы локализации, этнокультурной принадлежности и происхождения носителей этих исторически засвидетельствованных в летописях народов давно привлекали внимание ученых-архео-

[5] Глиняные поддоны как деталь формы сосудов являются одним из элементов традиционного керамического производства населения Большеземельской тундры в эпоху железа (Хутыюнкосе I, Югорская Сопка, Мыс Входной, Карпова Губа, Хэйбидя-Пэдарское жертвенное место и др.) [5, 15, 16] и п-ова Ямал (Юр-яха 3, Ярте 4, Мутная 5, Юнета-яха 13 и др.) [17; Рис. 28, 4; 29, 8; 18, с. 159–160].

логов, этнографов, историков [24, с. 24, 53; 25, с. 30–37; 26, с. 57; 27, с. 227–231, Табл. XLI-XLII - карты; 28, с. 739; 29, с. 86; 30, с. 52–64, Рис. 7; 31; 32; 33, с. 246 - карта; 20, с. 133–134; 34; 35; 36; 37, s. 144 и др.]. К сожалению, письменные свидетельства не указывают точного географического положения *Югры* и *Печеры*, которое до сих пор археологами не установлено (нижняя, средняя или верхняя Печора). Также в научной литературе остается открытым вопрос об их этнической принадлежности.

Между тем, в кратких сообщениях, посвященных исследованиям новоборских памятников, было высказано предположение о том, что в XII–XIII вв. н. э. здесь обитала угорская по происхождению группа населения (летописная *Югра*) [9, с. 116; 10, с. 29; 11, p. 207–208]. В этой связи, как нам кажется, заслуживают внимания недавние исследования в области этимологии этого этнонима. Они показывают, что «…Югра X–XV вв. представляла собой население неустановленной этноязыковой принадлежности, не относящееся ни к собственно обским уграм, ни к пермянам, ни к собственно ненцам…» [38; 39, с. 263].

Безотносительно к ранним письменным источникам и данным языкознания близкие по существу результаты были получены и при анализе археологических источников из Припечорья, которые привели к выводу о «синкретическом» характере культуры раннесредневекового населения таежной полосы Печорского Приуралья [22, с. 257]. Учитывая археологические источники предшествующих эпох, был поставлен вопрос о том, что «культурное пространство» Печорского Приуралья с глубокой древности вплоть до средневековья было неоднородным, и здесь обитало население, в археологических культурах которого продолжительное время сохранялись признаки как самодийских, так и финно-угорских народностей [22, с. 256].

Как бы это не выглядело проблематично, все же представляется, что более перспективным может оказаться попытка соотнесения новоборских и близких им памятников с летописной *Печерой*. И если ранее в отечественной археологии с *Печерой* связывали только отдельные нижнепечорские памятники археологии (О.В. Овсянников), расположенные в дельте Печоры (Ортинское городище) и на Городецком озере (городище и святилище Гнилка) [7, с. 77; 8, с. 77, 97], то сейчас есть все основания для выделения на базе более широкого круга источников территориально обособленной группы населения.

Более того, если письменные источники содержат достоверные сведения о реально существовавших группах населения на Печоре, то наиболее вероятно, на наш взгляд, что этим исчезнувшим народом крайнего северо-востока Европы могли быть оставлены также Нерицкий могильник в широтном течении нижней Печоры и Эшмесское пещерное святилище на Среднем Тимане, датирующиеся X–XI вв. н. э.

Инвентарь Эшмесского пещерного святилища не имеет аналогов в археологических культурах таежной зоны Приуралья (вымской, родановской и др.). Напротив, стилистические особенности многочисленных граффити на серебре, параллели эшмесской деревянной антропоморфной скульптуры «уводят» нас в культуры народов заполярной и приполярной зоны Евразии – ненцев, северных хантов, нганасан, энцев, селькупов, приенисейских эвенков [3]. Очень интересные материалы также получены при раскопках Нерицкого могильника [2, с. 106–120]. Находка сосуда на невысоком кольцевом поддоне весьма показательна, так как явно указывает на зауральский источник происхождения. По мнению Т.В. Истоминой, отдельные элементы погребальной обрядности и керамики, обнаруживая черты сходства с зауральскими – угро-самодийскими (перезахоронения, присутствие в составе инвентаря вещей в «пермском» зверином стиле, сосуд с поддоном, расположение участков зубчатого штампа в шахматном порядке), свидетельствуют либо о наследовании населением начала II тыс. н. э. смешанных традиций эпохи раннего средневековья, либо о сохранении в это время сходной культурно-исторической ситуации, характеризующейся постоянными контактами носителей разных этнокультурных традиций [2, с. 119].

В любом случае, на сегодняшний день – это единственная совокупность средневековых археологических памятников на северо-востоке Европейской части России (могильник, святилища, поселения, городища), которые в силу своего географического положения, присущих им сходных особенностей керамического производства поселенческих комплексов, деталей обряда погребения и культового инвентаря могут быть предположительно сопоставлены с *Печерой*. Есть мнение (И.Б.Барышев, О.В. Овсянников), что прекращение существования городищ и святилищ на Нижней Печоре связано со сменой населения в печорских тундрах – исчезновением *Печеры* и пришествием ненецких племен, а также с установлением даннических отношений и подчинением печорских племен русскому влиянию, закончившихся переходом всего обширного региона под юрисдикцию Московского государства [4, с. 229; 7, с. 77; 8, с. 97–99].

Однако рассматривать принадлежность средневековых новоборских памятников и аналогичных им к летописной «*печере*» можно лишь в качестве гипотезы, подталкивающей к решению этого сложного вопроса. Следует признать, что сейчас археологических оснований для уточнения исторических сведений, касающихся *Печеры,* немного и они также не бесспорны. Инвентарь немногочисленных исследованных археологических памятников до сих пор не позволяет неопровержимо определить их как относящихся к *Печере*.

Выводы

По итогам полевых исследований 2014 г., части территории выявленного объекта археологического наследия «Комплекс Новый Бор III» и с учетом материалов раскопок предшествующих лет можно сделать следующие выводы.

Вещевой инвентарь на изученных участках поселения Денисовский Шар и городища Новый

Бор III, включая заполнение траншеи, идентичен. Это обстоятельство позволяет говорить о культурно-хронологическом единстве коллективов, оставивших эти объекты. Предварительная дата памятников – XII–XIII вв. н. э. Велика вероятность, что оба исследованных объекта представляют собой единое в культурном и хронологическом отношении неукрепленное поселение, разделенное по пока неясному (возможно – функциональному) принципу на три части, две из которых с необходимостью были обведены в древности траншеями для отвода грунтовых, либо ливневых вод в силу топографических особенностей данной территории (существенный подъем террасы сразу за визуально определимыми границами памятников).

Специфические признаки новоборской посуды наиболее близки средневековым керамическим материалам с памятников Печорского Заполярья, расположенных по обе стороны долины Нижней Печоры. Есть все основания для выделения особого «новоборского культурного типа» средневековой керамики. Не исключено, что он отражает традиционные черты керамического производства локальной группы средневекового населения Нижней Печоры, имеющей отношение к летописной *Печере*, одновременно демонстрируя в отдельных элементах сходство с угорским или самодийским кругом археологических культур.

Допустимо предположить, что эта керамика изготовлена продолжателями синкретичных культурных традиций местного (приуральско-печорского) субстрата, на котором формировались основные признаки новоборской керамики. Находки стенок сосудов с линейным орнаментом свидетельствуют о ранних контактах русского населения с местными коллективами.

Литература

1. *Жеребцов И.Л.* Население Коми края во второй половине XVI–начале XVIII в./ Отв. ред. В.И.Чупров. Екатеринбург,1996. 258 с.
2. *Истомина Т.В.* Нерицкий могильник// Проблемы истории России XVIII–XX вв.: Науч. чтения памяти проф. Ю.Д. Марголиса. Сыктывкар, 1997. С. 106–120.
3. *Мурыгин А.М.* Эшмесское пещерное святилище эпохи средневековья в Печорском Приуралье // Археология, этнография и антропология Евразии. Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2011. № 3 (47). С. 94–103.
4. *Барышев И.Б.* Средневековое городище Кобылиха на нижней Печоре: Материалы по истории и археологии России. Т.1. Рязань: Александрия, 2010. С. 216–230.
5. *Мурыгин А.М.* Печорское Приуралье: эпоха средневековья. М.: Наука, 1992. 182 с.
6. *Мурыгин А.М.* О западных границах распространения керамики с фигурно-штамповой орнаментацией в тундровой полосе европейской части России/XVII Уральское археологическое совещание: Матер. науч. конф. (Екатеринбург, 19-22 ноября 2007 г.). Екатеринбург-Сургут: Изд. «Магеллан», 2007. С. 271–274.
7. *Ясински М.Э., Овсянников О.В.* Взгляд на Европейскую Арктику: Архангельский Север: проблемы и источники. Т. I. СПб.: Петербургское востоковедение, 1998 (Archaeologica Petropolitana, VI). 464 с.
8. *Ясински М.Э., Овсянников О.В.* Пустозерск. Русский город в Арктике. СПб: Петербургское востоковедение, 2003. 400 с.
9. *Плюснин С.М.* Городища Нового Бора // Тез. Межд. симпозиума «Проблемы историко-культурной среды Арктики». Сыктывкар, 1991. С. 115–116.
10. *Плюснин С.М.* Предыстория села Новый Бор// Духовная культура: история и тенденция развития: Тез. докл. Сыктывкар, 1992. Ч. 2. С. 27–29.
11. *Plusnin S.M.* Ringwalle aus Novyj Bor // Specimina Sibirica. T. V: The Arctic. Papers of an international conference. Savariae. 1992. P. 203–210.
12. *Багин А.Л.* Отчет о работах Нижнепечорского археологического отряда в 2000 г. Сыктывкар: НА Коми НЦ УрО РАН. Ф. 5. Оп. 2. № 554. 99 с.
13. *Багин А.Л.* Отчет о работах Нижнепечорского археологического отряда в 2001 г. Раскопки поселения Новый Бор 3/1. Сыктывкар: НА Коми НЦ УрО РАН. Ф. 5, Оп. 2, № 584. 9с.
14. *Васкул И.О.* Отчет о полевых исследованиях Сысольского археологического отряда в 1988 г. Сыктывкар: НА Коми НЦ УрО РАН. Ф. 5. Оп. 2. № 405. 111с.
15. *Чернов Г.А.* Атлас археологических памятников Большеземельской тундры. М.: Наука, 1985. 169 с.
16. *Каган М. М., Питулько В. В.* Этнокультурные процессы I тыс. н. э. в Трансуральском Заполярье // AD POLUS / Археологические изыскания. СПб., 1993. Вып. 10. С. 103–109.
17. *Брусницина А. Г., Ощепков К.А.* Памятники археологии среднего Ямала (левобережье нижнего течения р. Юрибей) // Древности Ямала. Вып. 1. Екатеринбург-Салехард: УрО РАН, 2000. С. 79–111.
18. *Плеханов А.В.* Ямальская Арктика в эпоху средневековья: памятники в зоне типичной тундры // Археология Севера России: от эпохи железа до Российской империи // Мат. Всерос. науч. археологической конф. (Сургут, 1–4 октября 2013 г.). Екатеринбург-Сургут: изд. Магеллан, 2013. С. 157–165.
19. *Канивец В.И.* Первые результаты раскопок в Уньинской пещере // МАЕСВ. Сыктывкар, 1962. Вып. 1. С. 103–144.
20. *Канивец В.И.* Канинская пещера. М.: Наука, 1964. 135 с.
21. *Федорова Н.В., Зыков А.П., Морозов В.М., Терехова Л.М.* Сургутское Приобье в эпоху средневековья // ВАУ. Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 1991. Вып. 20. С. 126–145.
22. *Мурыгин А.М.* Миграции как способ взаимодействия населения крайнего северо-востока европейской части России в раннем средне-

вековье //Вестник Томского госуниверситета. История. № 3 (23). Томск, 2013. С. 254–258.
23. *ПСРЛ*, т. I. Издание 2-е. Лаврентьевская летопись. Л.: Изд. АН СССР, 1926–1928 гг. 379 с.
24. *Лерберг А.Х.* Исследования, служащие к объяснению древней русской истории. СПб., 1819. 398 с.
25. *Огородников Е.К.* Прибрежья Ледовитого и Белого морей с их притоками по книге Большого Чертежа // Записки Русск. геогр. о-ва по отд. этногр. Т.VII. СПб., 1877. 265 с.
26. *Барсов Н.П.* Очерк русской исторической географии. География начальной (Несторовой) летописи. Варшава, 1885. 371 с.
27. *Смирнов А.П.* Очерк древней и средневековой истории народов Среднего Поволжья и Прикамья // МИА. 1952. № 28. 275 с.
28. *Зимин А.А.* Народы европейского Севера в IX - первой четверти XIII в. // Очерки истории СССР. Период феодализма. IX–XV вв. (ч. I, гл. 4, §10). М.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 734–739.
29. *Бахрушин С.В.* Остяцкие и вогульские княжества в XVI и XVII вв. // Науч. тр. Т. III, ч. 2. М., 1955. 299 с.
30. *Лашук Л.П.* Очерк этнической истории Печорского края. Сыктывкар, 1958. 200 с.
31. *Лашук Л.П.* "Сиртя" – древние обитатели Субарктики // Проблемы антропологии и исторической этнографии Азии. М., 1968. С. 178–193.
32. *Лашук Л.П.* Формирование народности коми. М., 1972. 291 с.
33. *Рыбаков Б.А.* Древняя Русь. Сказания, былины, летописи. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 361 с.
34. *Симченко Ю.Б.* Культура охотников на оленей Северной Евразии. М.: Наука, 1976. 310 с.
35. *Хомич Л.В.* Проблемы этногенеза и этнической истории ненцев. М.: Наука, 1976. 188 с.
36. *Васильев В.И.* Проблемы формирования северосамодийских народностей. М., 1979. 243 с.
37. *Castren M.A.* Ethnologische Vorlesungen uber die altaischen Volker, nebst samojedischen Marchen und tatarischen Heldensagen. // Nordische Reisen und Forschungen. Im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben von A. Schiefner. St.-Pet., 1857. Band IV. XVIII et 257 p.
38. *Напольских В.В.* О происхождении названия Югра // Сибирь в панораме тысячелетий: Материалы Международного симпозиума/Ред. И.Н.Ге-муев. Новосибирск, 1998. Т. 2. С. 343–351.
39. *Напольских В.В.* Йогра. (Ранние обско-угорско-пермские контакты и этнонимия) // АФ. 2005. № 3. С. 240–268.

References

1. *Zherebtsov I.L.* Naselenie Komi kraya vo vtoroi polovine XVI-nachale XVIII v. [Population of the Komi land in the first half of XVI-beginning of XVIII centuries]/Ed. V.I.Chuprov; Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. Inst. of Language, Literature and History.- Ekaterinburh, 1996.- 258 p.
2. *Istomina T.V.* Neritskii mogil'nik// Problemy istorii Rossii XVIII-XX vekov: Nauch.chteniya pamyati prof. Yu.D.Margolisa [Neritsky burial ground//Problems of history of Russia of XVIII-XX centuries: Scientific readings in memory of Prof. Yu.D.Margolis]. Syktyvkar, 1997. P. 106-120.
3. *Murygin A.M.* Eshmesskoe peshchernoe svyatilishche epokhi srednevekov'ya v Pechorskom Priural'e // Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii [Eshmess cave sanctuary of the Middle Ages in the Pechora Pre-Urals // Archeology, ethnography and anthropology of Eurasia].- Novosibirsk: Inst. of Archeology and Ethnography, Siberian Br., RAS, Publ., 2011. No. 3 (47). P. 94-103.
4. *Baryshev I.B.* Srednevekovoe gorodishche Kobylikha na nizhnei Pechore.- Materialy po istorii i arkheologii Rossii [Medieval hillfort of Kobylikha on the Low Pechora. - Materials on history and archeology of Russia]. Vol. 1.- Ryazan: Alexandria, 2010.- P. 216-230.
5. *Murygin A.M.* Pechorskoe Priural'e: epokha srednevekov'ya [Pechora Pre-Urals: the Middle Ages].- Moscow: Nauka, 1992.- 182 p.
6. *Murygin A.M.* O zapadnykh granitsakh rasprostraneniya keramiki s figurno-shtampovoi ornamentatsiei v tundrovoi polose evropeiskoi chasti Rossii [About western boundaries of distribution of ceramics with figure-stamped ornaments in the tundra belt of the European Russia/ XVII Ural archaeological meeting: Materials of sci. conf. (Ekaterinburg, November 19-22, 2007).- Ekaterinburg-Surgut, "Magellan" Publ., 2007.- P. 271-274.
7. *Yasinski M.E., Ovsyannikov O.V.* Vzglyad na Evropeiskuyu Arktiku: Arkhangel'skii Sever: problemy i istochniki [View of the European Arctic regions: the Arkhangelsk North: problems and sources]. Vol. I. – St.Petersburg: Petersburg Oriental studies, 1998 (Archaeologica Petropolitana, VI).- 464 p.
8. *Yasinski M.E., Ovsyannikov O.V.* Pustozersk. Russkii gorod v Arktike [Pustozersk. Russian town in the Arctic].- St.Petersburg: Petersburg Oriental studies, 2003.- 400 p.
9. *Plyusnin S.M.* Gorodishcha Novogo Bora [Ancient hillforts of Novy Bor]// Abstracts of Intern. Symp. "Problems of historical-cultural environment of the Arctic". Syktyvkar. 1991. P. 115-116.
10. *Plyusnin S.M.* Predystoriya sela Novyi Bor // Dukhovnaya kul'tura: istoriya i tendentsiya razvitiya [Pre-history of Novy Bor village // Spiritual culture: history and tendencies of development: Abstracts of Reports]. Syktyvkar. 1992. Part 2. P. 27-29.
11. *Plusnin S.M.* Ringwalle aus Novyi Bor // Specimina Sibirica. Vol. V: The Arctic. Papers of an Intern. Conf. Savariae. 1992. P. 203-210.
12. *Bagin A.*L. Otchet o rabotakh Nizhnepechorskogo arkheologicheskogo otryada v 2000 g. [The report on works of the Low-Pechora ar-

chaeological group in 2000]. Syktyvkar: Sci. Archive of the Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. F. 5, Inv. 2, No. 554, 99 p.
13. *Bagin A.L.* Otchet o rabotakh Nizhnepechorskogo arkheologicheskogo otryada v 2001 p. Raskopki poseleniya Novyi Bor 3/1 [The report on works of the Low-Pechora archaeological group in 2001. Excavations of Novy Bor 3/1 settlement]. Syktyvkar: Sci. Archive of the Komi Sci.Centre, Ural Branch, RAS. F.5, Inv.2, No. 584. 9 p.
14. *Vaskul I.O.* Otchet o polevykh issledovaniyakh Sysol'skogo arkheologicheskogo otryada v 1988 g. [The report of field researches of Sysola archaeological group in 1988]. Syktyvkar: Sci. Archive of the Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. F.5, Inv.2, No. 405. 111 p.
15. *Chernov G.A.* Atlas arkheologicheskikh pamyatnikov Bol'shezemel'skoi tundry [Atlas of archaeological sites of Bolshezemelskaya tundra]. Moscow: Nauka, 1985. 169 p.
16. *Kagan M.M., Pitul'ko V.V.* Etnokul'turnye protsessy 1 tys. n.e. v Transural'skom Zapolyar'e [Ethnocultural processes of I millennium A.D. in the Trans-Urals Circumpolar North]// AD POLUS/ Archaeological researches. St.Petersburg, 1993. Issue 10. P. 103-109.
17. *Brusnitsina A.G., Oshchepkov K.A.* Pamyatniki arkheologii srednego Yamala (levoberezh'e nizhnego techeniya ryu Yuribei) / Drevnosti Yamala [Archeological sites of Middlle Yamal (left bank of the lower course of Yuribei)/ Antiquities of Yamal]. Issue 1. Ekaterinburg-Salekhard: Ural Branch, RAS, 2000. P. 79-111.
18. *Plekhanov A.V.* Yamal'skaya Arktika v epokhu srednevekov'ya: pamyatniki v zone tipichnoi tundry // Arkheologiya Severa Rossii: ot epokhi zheleza do Rossiiskoi imperii [The Yamal Arctic regions in the Middle Ages: sites in the zone of typical tundra // Archeology of the North of Russia: from the Iron Age to the Russian empire]// Materials of All-Russia Sci. Archaeological Conf. (Surgut, October 1-4, 2013) – Ekaterinburg-Surgut: Magellan Publ., 2013. P. 157-165.
19. *Kanivets V.I.* Pervye rezul'taty raskopok v Un'inskoi peshchere [First results of excavations in Unyino cave]// MAESV. Syktyvkar, 1962. Issue 1. P. 103-144.
20. *Kanivets V.I.* Kaninskaya peshchera [Kanin cave]. Moscow: Nauka, 1964. 135 p.
21. *Fedorova N.V., Zykov A.P., Morozov V.M., Terekhova L.M.* Surgutskoe Priob'e v epokhu srednevekov'ya [Surgut Ob-course in the Middle Ages]// VAU. Ekaterinburg: Urals State Univ. Publ., 1991. Issue 20. P. 126-145.
22. *Murygin A.M.* Migratsii kak sposob vzaimodeistviya naseleniya krainego severo-vostoka evropeiskoi chasti Rossii v rannem srednevekov'e [Migrations as a way of interaction of the population of the extreme northeast of the European Russia in the Early Middle Ages]/ Bull. of Tomsk State Univ., History. No. 3 (23). Tomsk, 2013.- P. 254-258.
23. *PSRL,* Vol.1. 2-nd edition. Lavrent'evskaya letopis' [Lavrentyevsky annals]. Leningrad: USSR Ac. Sci. Publ. 1926-1928. 379 p.
24. *Lerberg A.Kh.* Issledovaniya, sluzhashchie k ob"yasneniyu drevnei russkoi istorii [The researches to explain ancient Russian history]. St.Petersburg, 1819, 398 p.
25. *Ogorodnikov E.K.* Pribrezh'ya Ledovitogo i Belogo morei s ikh pritokami po knige Bol'shogo Chertezha [Coastal areas of the Arctic ocean and the White sea with their inflows under the book of the Big Drawing] // Transact. of Russian Geographical Soc. on Ethnography Dep., Vol. VII. St.Petersburg, 1877. 265 p.
26. *Barsov N.P.* Shchchurk russkoi istoricheskoi geografii. Geografiya nachal'noi (Nestorovoi) letopisi [Sketch of the Russian historical geography. Geography of initial (Nestor) annals]. Warsaw, 1885. 371 p.
27. *Smirnov A.P.* Ocherk drevnei i srednevekovoi istorii narodov Srednego Povolzh'ya i Prikam'ya [Sketch of ancient and medieval history of the people of the Middle Volga and Kama-course regions]// MIA, No. 28. 1952. 275 p.
28. *Zimin A.A.* Narody evropeiskogo Severa v IX - pervoi polovine XIII v. // Ocherki istorii SSSR. Period feodalizma. IX - XV vv. [The people of the European North in IX - first quarter of XIII centuries // Sketches of history of the USSR. The feudalism period. IX-XV centuries (Part 1, Ch. 4, § 10)]. USSR Ac. Sci. Publ. Moscow, 1953. P. 734-739.
29. *Bakhrushin S.V.* Ostyatskie i vogul'skie knyazhestva v XVI i XVII vv. [Ostyak and Vogul proncedoms in XVI and XVII centuries]// Sci. proc., Vol. III, Part 2. Moscow, 1955. 299 p.
30. *Lashuk L.P.* Ocherk etnicheskoi istorii Pechorskogo kraya [Sketch of ethnic history of the Pechora land]. Syktyvkar, 1958. 200 p.
31. *Lashuk L.P.* "Sirtya" - drevnie obitateli Subarktiki // Problemy antropologii i istoricheskoi etnografii Azii ["Sirtya" – ancient inhabitants of SubArctic region// Problems of anthropology and historical ethnography of Asia]. Moscow, 1968. P. 178-193.
32. *Lashuk L.P.* Formirovanie narodnosti komi [Komi nationality formation]. Moscow, 1972. 291 p.
33. *Rybakov B.A.* Drevnyaya Rus'. Skazaniya, byliny, letopisi [Ancient Russia. Legends, bylinas, annals]. USSR Ac. Sci. Publ. Moscow, 1963. 361 p.
34. *Simchenko Yu.B.* Kul'tura okhotnikov na olenei Severnoi Evrazii [Culture of hunters on deer of Northern Eurasia]. Moscow: Nauka, 1976. 310 p.
35. *Khomich L.V.* Problemy etnogeneza i etnicheskoi istorii nentsev [Problems of ethnogenesis and ethnic history of the Nenets]. Moscow: Nauka, 1976. 188 p.
36. *Vasilyev V.I.* Problemy formirovaniya severosamodiiskikh narodnostei [Problems of formation of northern Samoyed people]. Moscow, 1979. 243 p.

37. *Castren M.A.* Ethnologische Vorlesungen uber die altaischen Volker, nebst samojedischen Marchen und tatarischen Heldensagen// Nordische Reisen und Forschungen. Im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben von A.Schiefner. – St.Pet., 1857.- Band IV. – XVIII et 257 p.

38. *Napolskikh V.V.* O proiskhozhdenii nazvaniya Yugra // Sibir' v panorame tysyacheletii [On the origin of the name Yugra // Siberia in the panorama of millennia] (Materials of Intern. Symp.)/ Ed. Gemuev I.N. Novosibirsk, 1998. Vol. 2. P. 343-351.

39. *Napolskikh V.V.* Yogra. (Rannie obsko-ugorsko-permskie kontakty i etnonimiya [Early Ob-Ugrian-Permian contacts and ethnonimy])// AF. 2005. No. 3. P. 240-268.

Известия Коми научного центра УрО РАН
Выпуск 3(23). Сыктывкар, 2015.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 338.436.33:338.439.6(470)

АГРАРНЫЙ СЕКТОР ЭКОНОМИКИ АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)

В.А. ИВАНОВ, В.Н. ЛАЖЕНЦЕВ

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
ivanov@iespn.komisc.ru, vnlazhentsev@iespn.komisc.ru

Рассмотрены основные направления повышения уровня самообеспечения продовольствием Арктической зоны России. Исследованы сильные и слабые стороны развития агропродовольственного сектора экономики арктических и субарктических территорий Республики Коми. Печоро-Уральская Арктика показана как экономико-географический субрегион, в рамках которого можно решать проблемы формирования агропродовольственного комплекса нового (арктического) типа.

Ключевые слова: **арктические территории, направления развития аграрного сектора экономики, продовольственная безопасность**

V.A. IVANOV, V.N. LAZHENTSEV. **THE AGRICULTURAL SECTOR OF ECONOMY OF THE ARCTIC TERRITORIES OF RUSSIA (CASE STUDY OF THE KOMI REPUBLIC)**

Problems of agriculture of Arctic and northern territories of Russia are considered in the general context of food provision of the world's population taking into account decreasing fertility of the cultivated land, growth of the population, necessity of growth of incomes of nowadays poor and middle-class people. Food security of Russia consists in not that the share of import of foodstuffs is now high, but in high probability of redistribution of the worldwide food fund in favour of the countries of "the starving people". The second aspect of security is poor quality of food (both imported, and domestic) owing to backward agroculture and infringement of technological norms of agricultural raw materials processing.
All land resources having agrarian potential, it is necessary to put in order and to use rationally with orientation to the geographical division of labour. In this order there is a place for the North and the Arctic regions which is potentially characterized as follows: 1) high level of marketability of reindeer breeding, fishery, traditional crafts, gathering and processing of mushrooms, berries and medicinal herbs; 2) formation of agricultural areas, including territories of tundra, forest-tundra and northern taiga which cumulative resources are sufficient for cultivation of ecological potatoes and vegetables, fodder grasses, milk and meat production: 3) creation of rear food bases in the "classical" agricultural regions within the organizational structure of northern and Arctic industrial corporations.
Northern reindeer breeding becomes more and more problematic because of decrease in efficiency of pastures, their bogging and overgrowing with grass and bushes. There is required some kind of a lay-out concerning the large areas of tundra and forest-tundra for rational use and reproduction of mosses and lichens. Foodstuffs problems in the North and Arctic regions are also connected with redistribution of power resources in favour of hothouses and gasification of villages and other small settlements.

Keywords: **Arctic territories, directions of development of the agricultural sector, food security**

Введение

В условиях ограниченных земельных ресурсов и перенасыщенности аграрных технологий «химией» повсеместно идет поиск дополнительных источников получения биологически полноценных местных продуктов питания. Это относится и к арктическим территориям, где аграрный сектор экономики имеет не только специфическое положение в общих процессах хозяйствования в условиях экст-

ремального климата, но и особую миссию относительно всех аспектов жизнедеятельности укорененного здесь населения.

Плодотворная жизнь в условиях сурового климата возможна лишь при наличии полноценного питания. Отсутствие свежих продуктов питания действует здесь на человека угнетающе и резко снижает его трудоспособность. Цельное молоко, свежие овощи, мясо, рыба, диетические яйца как источник полноценного белка, витаминов, минеральных солей и других биологически активных веществ незаменимы в рациональном питании жителей Севера и Арктики. В местной продукции животноводства значительно больше, чем на юге и в центральных регионах страны, полиненасыщенных жирных кислот, необходимых для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Свежее и охлажденное мясо – источник витаминов. Производимые и потребляемые местные продукты питания, а также дикоросы (клюква, брусника, морошка, черника) являются одновременно и лекарственными препаратами. Именно с позиций максимально возможного северного «самообеспечения» некоторыми продуктами питания авторы рассматривают вопросы продовольственной безопасности арктического населения.

Смещение акцентов в проблематике продовольственной безопасности

По прогнозу ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) спрос на продукты питания в мире к 2050 г.увеличится вдвое, что вызвано ростом населения, увеличением численности и доходов так называемого среднего класса и снижением доли жителей, живущих за чертой бедности [1]. В этой связи большинством стран актуализируется новая мировая аграрная политика относительно расширения зон земледелия и животноводства и перехода на прогрессивный (но иногда весьма проблемный) тип биотехнологий. Под углом зрения такой перспективы Россия должна определить свое место в решении мировых продовольственных проблем.

В настоящее время составными элементами продовольственной безопасности считаются: продовольственная независимость; физическая доступность продовольствия; экономическая доступность продовольствия; безопасность продовольствия для потребителя [2–4]. По данным ФАО ООН, для обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо, чтобы ввоз продовольствия в общем объеме его потребления составлял не более 20%. Следовательно, продовольственный суверенитет обеспечивается при годовом производстве жизненно важных продуктов питания в стране на уровне не менее 80% их годовой потребности по физиологическим нормам питания.

Если брать в расчет медицинские нормы потребления продуктов питания, то население РФ «не добирает» за счет внутреннего производства почти половину необходимых сухого молока и сыров, 30% свинины и говядины. За 1990–2013 гг. коэффициент продовольственной независимости имел положительную динамику лишь по зерну, овощам и бахчевым культурам. С учетом научно обоснованных норм потребления продуктов питания уровень продовольственной безопасности страны сейчас по молочным продуктам составляет 52%, мясным – 69.

Введение санкций и торгового эмбарго на импорт продуктов питания обостряет актуальность развития агропродовольственного сектора экономики России. Проблема импортозамещения особенно трудно решается в части технических средств, семян, племенного скота и агросырья. В 2012 г. 83% рынка сельскохозяйственных тракторов и 77% рынка кормоуборочных комбайнов в России занимал импорт. Потребности птицеводства страны инкубационным яйцом обеспечиваются на 62–65% за счет ввоза из-за рубежа. Импорт ветеринарных вакцин за 2009 – 2012 гг. вырос в три раза [5, с.6].

Поставки из-за рубежа сопряжены со снижением качества продуктов питания и ростом цен. Вместе с тем, и российское производство сельхозпродуктов не отличается должным качеством из-за чрезмерного применения гербицидов, пестицидов и консервантов, нарушения норм хранения и продажи. Возрастает доля продуктов, опасных для здоровья людей. Отмечается колоссальное отставание России в деле развития органического сельского хозяйства.[1] Понятие «продовольственная безопасность» все более смещается с позиции «зависимость от импорта» в сторону «здоровой пищи»[2].

Сельское хозяйство Республики Коми и ее арктических территорий

Природно-территориальные комплексы Республики Коми весьма разнообразны и представлены ландшафтами тундры, лесотундры, северной, средней и южной тайги. Во всех частях республики сельское хозяйство формировалось как фактор жизни укорененного в ней населения и исторически определяло меру устойчивого (или по определенным обстоятельствам неустойчивого) социально-экономического благополучия.

Республика имеет ограниченные возможности земледелия из-за неблагоприятных природных

[1]По данным IFOAM, в Индии 548 тыс. экопроизводителей, Уганде – 189 тыс., Мексике – 170, Турции – 44 тыс., Испании – 32 тыс., а в России не более 100 единиц. Союз органического земледелия предлагает взять за основу систему, когда все затраты на проверку качества продуктов питания и состояния сельскохозяйственных угодий берут на себя независимые системы сертификации с их аккредитацией и контролем со стороны государства. Предполагается, что в такой системе не будет места коррупции, она не потребует финансовых затрат государства, а главное, система контроля качества станет полностью прозрачна. (http://www.agrobook.ru/blog/user/soyuz-organicheskogo-zemledeliya/kachestvo-produk-tov-pitaniya-s-kontrolem-kachestva).

[2]По данным НИИ питания РАН, до 50% всех заболеваний населения в России связаны с качеством продуктов и неправильной структурой питания, что приносит государству ежегодный экономический ущерб до 13 трлн. руб. Большинство заболеваний, связанных с питанием (сердечно-сосудистые, онкологические, ожирение, сахарный диабет и др.), относятся к управляемым патологиям, т.е. смертность от этих заболеваний можно снизить благодаря более качественному питанию.

условий, низкого потенциала почвенного плодородия (подзолистые почвы с высокой кислотностью, низким содержанием гумуса и элементов питания в доступной для растений форме, неудовлетворительный тепловой и водно-воздушный режим). Обеспеченность сельскохозяйственными угодьями в расчете на душу населения в регионах Европейского Севера России в три-пять раз ниже, чем в среднем по Российской Федерации, а пашней – в 7-11 раз. Для Севера это естественно. Неестественно другое – сокращение обрабатываемых земель. За 1956 – 2013 гг. площадь сельхозугодий в Коми республике сократилась с 568,8 до 417,9 тыс. га. В тундре, вблизи мест разведки и добычи полезных ископаемых, происходит техногенное разрушение почвенного покрова до 8 тыс. га в год.

С учетом отмеченных выше обстоятельств нашей стране потребуется вернуть «в рабочее состояние» утраченные в годы революционного реформирования сельскохозяйственные угодья не только в зонах классического земледелия, но и в северных регионах. Последние следует специализировать в основном на производстве органической продукции полеводства и животноводства.

В Республике Коми такой курс был обозначен начиная с 1960-х гг. С тех пор проводилась целенаправленная работа по специализации сельскохозяйственного производства в таежной зоне: молочно-мясное скотоводство, птицеводство, кормопроизводство, а также картофелеводство и овощеводство открытого грунта; на территории тундры и лесотундры **–** северное оленеводство. Положительный опыт тех лет заключается в эффективной реализации аграрного потенциала средней и южной тайги. В ряде хозяйств, где рационально использовались удобрения и передовая агротехника, удавалось получить с гектара по 300–400 ц картофеля, 500 ц овощей, 70 ц сена многолетних трав, до 30 ц зерна озимой ржи. Но для этого вносилось на гектар не менее 40–50 т органических удобрений. При интенсивном использовании сельскохозяйственных угодий передовые хозяйства получали ежегодно 400–450 тыс. т кормов в пересчете на кормовые единицы. Высоким конкурентным потенциалом обладали традиционные отрасли – рыболовство, охотничий промысел, сбор дикорастущих грибов и ягод.

В 2012 г. в Республику Коми завезено 51,8 тыс. т мяса и мясопродуктов, 188 тыс. т молока и молочных продуктов, 64,5 тыс.т овощей и бахчевых, что в 2,5–3 раза больше ее собственного производства; завезено 120,7 млн. шт. яиц при внутреннем производстве 133,3 млн. (табл. 1).

Имеются значительные резервы пригодных для пашни земель (более 1,5 млн. га), но вовлечение их в хозяйство требует на треть больше затрат, чем в других регионах Нечерноземной зоны. Необходимо упорядочить земельные отношения и провести землеустроительные и кадастровые работы, учесть, кто и как использует земельные участки сельскохозяйственного назначения. Особую актуальность представляет вопрос о регулировании межрегиональных связей в области закрепления и совместных систем контроля за состоянием оленьих пастбищ. Это стало предметом договорных отношений между Республикой Коми и Ненецким автономным округом.

Таблица 1

Ввоз продуктов питания к объему собственного производства в Республике Коми, %

Продукция	1990г.	2000г.	2005г.	2010г.	2011г.	2012г.
Мясо и мясопродукты	166	287	315	289	257	254
Молоко и молокопродукты	156	126	204	289	309	305
Яйца и яйцепродукты	6	67	60	68	78	91
Картофель	33	0,02	4	29	13	2
Овощи и бахчевые культуры	538	157	216	305	287	287

Рассчитано по: Агропромышленный комплекс Республики Коми: история и современность: стат. сб. / Комистат. Сыктывкар, 2011. С. 86–87; Сельское хозяйство в Республике Коми. 2014:стат. сб. / Комистат. Сыктывкар, 2014. С. 121–122.

Для Севера и Арктики нужна модернизация, направленная на создание адаптивно-ландшафтных систем земледелия и животноводства на основе современных агротехнологий. Модернизация оленеводства связана с оснащением отрасли необходимыми сооружениями, оборудованием, средствами связи, транспортом, созданием базы по переработке шкур оленей, производству ценного и высокодоходного эндокринно-ферментного сырья, пользующегося огромным спросом в нашей стране и за рубежом. Важным объектом модернизации являются сельские домохозяйства и дачные усадьбы. Их необходимо обеспечить средствами малой механизации. Кроме того, в сельских поселениях целесообразно организовать технические станции общего пользования. Малые формы сельского хозяйства могут оказаться более восприимчивыми (по сравнению с крупными предприятиями) к использованию новых технологий – отечественной грядово-ленточной и голландской возделывания картофеля, финской – выращивания рассады и посадки капусты, а также хранения овощей с применением льда в качестве конструкционного материала хранилищ и др.

Если учесть опыт прошлого и перспективу совершенствования сельского хозяйства, то можно рассчитывать на формирование относительно надежной продовольственной базы в Республике Коми с учетом потребностей ее арктических территорий, а также Ненецкого и частично Ямало-Ненецкого автономных округов.

Печоро-Уральский арктический субрегион

Печоро-Уральский субрегион рассматривается в составе Воркутинского, Интинского, Усинского городских округов, Усть-Цилемского, Ижемского и Печорского (включая г. Печору) муниципальных

районов. Его особенности (добывающая промышленность, требующая коренной модернизации; хозяйственная идентичность традиционного северного природопользования; ситуация; контрастная территориальная структура хозяйства и др.) рассмотрены в работе Т.Е. Дмитриевой и Е.Н. Зориной [6].

Пожалуй, самая характерная черта – убывающее население и неоднородная демографическая ситуация (табл.2).Одна из главных причин отрицательной миграции населения – забота о детях, их питании, а также боязнь потерять здоровье.

Таблица 2

Динамика численности населения муниципальных образований Печоро-Уральской Арктики

Городские округа (ГО) и муниципальные районы (МР)	Население в 2014 г., тыс. чел.	2014 г. в % к 2000 г.	2014 г. в % к 1990 г.
ГО Воркута	84,7	49,2	39,0
ГО Инта	31,3	67,5	52,0
ГО Усинск	45,8	86,6	92,2
Ижемский МР	17,7	82,4	77,0
Усть-Цилемский МР	12,1	78,7	75,8
МР Печора	54,3	81,9	81,0
Итого по Печоро-Уральской Арктике	245,9	65,6	56,8
Республика Коми	872,1	82,4	70,0

Сельское хозяйство Печоро-Уральской Арктики в настоящее время характеризуется следующими особенностями: ограниченные возможности производства аграрной продукции в силу экстремального климата и значительные объемы ввоза продовольствия; низкий уровень развития сельской инфраструктуры; очаговый характер расселения населения и соответствующими трудностями доставки продовольствия в глубинку. Здесь, как и в республике в целом, в дореформенный период наблюдались прогрессивные изменения технико-технологического, экономического, социального и организационного характера. Производство мяса в 1990 г. по сравнению с 1965 г. увеличилось в 4,3, молока – 1,7 раза. В общем производстве мяса по Республике Коми его доля возросла с 14 в 1965 г. до 26% в 1990 г., молока – с 28 до 37%, яиц – с 5 до 36%.В городах Воркута и Инта в начале в 1970-х гг. были построены птицефабрики. Широкое развитие получили подсобные хозяйства в виде крупных совхозов, функционирующих за счет финансовых, материальных и трудовых ресурсов добывающих предприятий. В предреформенный период все аграрные предприятия и все виды продукции были доходными. Уровень рентабельности позволял осуществлять процесс расширенного воспроизводства. Происходили положительные изменения в сближении условий уровня жизни сельского и городского населения. Однако в период рыночных реформ, при уменьшении численности населения в 1,8 раза, производство молока на одного жителя снизилось в 2,6, мяса – 1,8, яиц – в 2,3 раза. Очень серьезно пострадало сельскохозяйственное производство городского округа Воркуты. Современные сельскохозяйственные ресурсы Республики Коми и ее Печоро-Уральского субрегиона показаны в табл. 3.

Сокращение производства продукции сельского хозяйства привело к постоянному снижению обеспеченности населения местными продуктами питания. Теперь полностью преобладают привозные продукты. Не только продовольственная, но и многие другие экономические проблемы привели к существенному снижению населения северных районов Республики Коми. Но восстановление хотя бы прежнего уровня обеспечения населения свежими и качественными продуктами питания могло бы частично снять сложившееся напряжение с выездом людей с Севера в другие районы страны.

Таблица 3

Наличие сельскохозяйственных ресурсов в Печоро-Уральском субрегионе Республики Коми (на 100 чел.), 2012 г.

Муниципальное образование, регион	С-х. угодья, га	В том числе пашня	Крупный рогатый скот, гол.	В том числе коровы	Олени, гол.	Свиньи, гол.	Овцы и козы, гол.	Птица, гол.
ГО Воркута	10,9	6,1	0,01	0,005	23,6	0,8	0,2	-
ГО Инта	33,3	3,3	2,3	1,0	103,8	0,08	0,6	488
ГО Усинск	27,3	2,9	3,7	1,5	57,0	0,4	0,7	-
МР Печора	34,5	2,9	1,8	0,7	-	0,3	0,4	-
Усть-Цилемский МР	355,6	11,2	25,6	11,1	6,6	0,03	11,1	-
Ижемский МР	144,7	16,3	16,9	9,9	46,0	0,03	4,1	-
Печоро-Уральский арктический субрегион	48,4	5,4	3,8	1,8	35,6	0,4	1,1	67,6
Остальные районы РК	47,1	13,8	4,5	2,0	-	3,4	2,1	242
Республика Коми	47,5	11,6	4,3	1,9	10,2	2,5	1,9	92

Оценка потенциальных возможностей развития арктического сельского хозяйства

Решая проблему продовольственной безопасности арктических территорий, необходимо выявить сильные и слабые стороны местной аграрной экономики. В качестве благоприятных условий и возможностей развития аграрного сектора отметим следующие. В бассейне р. Печоры расположены крупные массивы пойменных лугов. Потенциальная возможность сбора кормов с заливных лугов превышает 25 тыс. т корм. ед. Имеются значительные рыбные ресурсы и потенциальные возможности для увеличения сбора и переработки дикоросов. Наиболее проблемным является вопрос удовлетворения спроса на свежие биологически полноценные молочные продукты, оленину, говядину и телятину.

Арктические территории имеют перспективные возможности для производства органической (экологически чистой) продукции, от реализации которой можно получать своего рода рентный доход. Преимущества северного сельского хозяйства для производства экологических продуктов питания успешно используют скандинавские и финские фермеры. Например, в Финляндии до 90% фермеров включены в экологические программы; полностью заняты производством экологической продукции 7% хозяйств [7, с.79]. Финляндия объявила сельское хозяйство всей страны экологической отраслью, производящей только продукцию по стандартам ЕС.

В продвижении земледелия в районы Крайнего Севера огромную роль сыграла наука. В 1911 г. распоряжением департамента земледелия России в Усть-Цильме была открыта Печорская сельскохозяйственная опытная станция, основателем и первым директором которой стал А.В. Журавский. Он доказал (с учетом исторического опыта местного населения) возможность ведения сельского хозяйства в высоких широтах, в том числе за счет превращения неглубоких болот в плодородные земли. Этому способствуют длинный световой день и хорошая обеспеченность влагой [8, с.12]. Кроме того, А.В. Журавский убедительно доказал, что «не климат удерживал Печорское сельскохозяйственное развитие, а условия, ничего общего с климатом не имеющие. И недалеко то время, когда приполярное изобилие света будет использовано на благополучие России ...» [9, с.64].Целесообразность северного земледелия обосновывали также Н.И. Вавилов, Д.Н. Прянишников и другие известные исследователи.

С конца 1950-х гг. исследованием возможности сельскохозяйственного освоения земель в Арктике активно занимался Институт биологии Коми НЦ УрО РАН (в то время Коми филиал АН СССР). Учеными института был разработан метод «залужения» тундры [10, 11]. За достаточно короткий период было создано 2 тыс. га сеяных многолетних агросистем из трав местной популяции при средней урожайности зеленой массы многолетних трав за 1959–1982 гг. 109 ц с гектара [12]. Этот метод был использован и в Якутии.

Под научным руководством Г.И. Гагиева сотрудниками Государственной опытной станции Республики Коми в содружестве со специалистами животноводства был создан высокопродуктивный печорский тип холмогорской породы скота. На начало 1989 г. численность маточного поголовья животных, отвечающих требованиям промышленной технологии производства молока, составляла 40,7 тыс., в том числе коров 29,3 тыс. гол. На долю районов Крайнего Севера приходилось 67%, в том числе Заполярья –19% от общего поголовья данного типа скота [13, с.57]. Удой молока племенных коров новой породной группы за 300 дней лактации составлял 5–6 тыс. кг при среднегодовом содержании жира 3,7–4% [14, с.85]. И все это почти полностью утеряно…

Биологи показали, что риски и угрозы развития сельского хозяйства в Арктике во многом связаны с неблагоприятной динамикой растительного покрова тундры. Метаболизм тундровых биосистем изменился к худшему в части прироста биомассы, зарастания значительных площадей мхами и лишайниками и кустарниковой растительностью, ускоренного процесса заболачивания [15].Наука актуализирует проблему кормовой базы оленеводства и подчеркивает, что ее решение должно опираться прежде всего на фундаментальные исследования тундры как уникальной природной геосистемы [16–19].

Отрицательный опыт наблюдается в оленеводстве, когда поголовье северных оленей превышает допустимые нормы экологической нагрузки, что приводит к существенному снижению «урожайности» мхов и лишайников и подрыву тем самым естественной кормовой базы[3]. Укрепление продовольственного фонда в Арктике связано вовсе не с ростом поголовья оленей, а предполагает комплексное решение проблем самого оленеводства и грамотное использование всех видов его продукции.

Основные направления развития продовольственной базы арктических территорий

Концепция продовольственного обеспечения населения Арктики основана на увеличении производства местной аграрной продукции, создании предприятий по ее переработке, хранению и реализации продуктов питания, формировании тыловых продовольственных баз в прилегающих с юга регионах, а также завозе продовольствия из основных сельскохозяйственных регионов России. Собственное (арктическое) аграрное производство и промысловое хозяйство направлено на обеспечение населения мясом, молоком, речной и озерной рыбой, яйцами, картофелем и тепличными овощами, дикоросами. Продукция традиционных отраслей (оленеводство, рыболовство, охотничий промысел, сбор дикорастущих грибов и ягод) конкурентоспособна не только на региональном, но и на национальном и международных рынках.

Существенный вклад в самообеспечение диетическим мясом может внести развитие оленеводства за счет интенсификации производства и увеличения поголовья оленей, но уже не в тундре, а в северотаежной зоне. Специалисты считают, что на заболоченных участках таежных территорий Республики Коми может содержаться более 5 тыс. оленей. Хорошим примером комплексной переработки сырья оленей служит Ямало-Ненецкий автономный округ. В округе в период до 2020 г. планируется ввод ряда линий по переработке и консервации эндокринно-ферментного пантового

[3]Например, поголовье оленей в Республике Коми в настоящее время составляет 84 тыс.гол. и это уже считается превышающим потенциал освоенных оленеводством участков тундры, а в 1950 г. было 211 тыс.гол., включая лесное оленеводство. Пример Ямала подтверждает, что деградация растительного покрова полуострова есть результат быстрого роста поголовья оленей; на самом полуострове допустимое поголовье оленей должно быть не более 20 тыс.[20].

сырья и крови оленей с дальнейшим выходом на производство фармацевтических препаратов [21].

В арктической зоне Республики Коми предлагается создать несколько новых сельскохозяйственных организаций, включающих молочные фермы, цехи переработки молока и производства телятины и говядины. В рассматриваемом регионе весьма перспективна организация тепличных хозяйств с автономным теплоснабжением на базе угля и утилизированного тепла, производимого тепловыми станциями.

Агропродовольственный сектор экономики необходимо формировать системно по принципу «замкнутого цикла»: производство – хранение – переработка – реализация через собственную торговую сеть. В эту систему желательно включить и подсобные сельские хозяйства промышленных предприятий. Напомним: в 1990 г. в Воркуте функционировало более 20 подсобных хозяйств. На их долю приходилось 100% производства молока и овощей защищенного грунта; в приполярной Инте эти показатели составляли соответственно 76 и 70%. В период рыночных реформ подсобные хозяйства были ликвидированы. Их желательно восстановить хотя бы в минимальных размерах и финансировать за счет прибыли добывающих компаний. Затраты из прибыли на создание аграрного производства необходимо освободить от налогов.

Важнейшими условиями развития местного агропродовольственного комплекса являются: инновационная модернизация; обеспечение устойчивого сбыта продукции; формирование эффективного экономического механизма управления сельским хозяйством.

В обеспечении продовольственной безопасности Арктики важную роль играет формирование тыловых продовольственных баз[4], размещенных в южных районах Республики Коми, в прилегающих аграрных зонах Кировской, Архангельской и Вологодской областях. При этом механизм создания тыловых баз может быть различным: организация агропродовольственных предприятий на новом месте; субсидирование существующих организаций по производству и переработке аграрной продукции; создание агрохолдингов в арктических и приарктических территориях, включающих местные предприятия по производству и переработке агропромышленной продукции, закупке и реализации продовольствия. Завоз продовольствия и агросырья из тыловых баз потребует создания логистических центров (интегрированных систем отгрузки, хранения и поставки до потребителя продуктов питания), участия государственных и муниципальных органов управления в организации этих поставок, создание предприятий по закупке и реализации продуктов питания.

С целью повышения уровня продовольственной безопасности, помимо развития собственного продовольственного комплекса, необходимы меры по повышению платежеспособности сельского населения. В Усть-Цилемском и Ижемском сельских районах среднедушевой доход в два раза ниже городского и средних показателей по Республике Коми, в 3,3 раза ниже, чем в отраслях по добыче полезных ископаемых. Среднемесячная зарплата работников сельского хозяйства здесь составляет чуть более 70% прожиточного минимума.

Выводы

1. В настоящее время вновь актуализируется проблема рационального использования продовольственных ресурсов арктических и северных территорий, что обусловлено не только стратегией освоения Российской Арктики, но и возрастающей ролью самой России в решении мировой продовольственной проблемы.

2. Основой продовольственной безопасности Арктики и Субарктики является физическая и экономическая доступность безопасного продовольствия для стабильного обеспечения всех социальных групп населения в соответствии с научно обоснованными нормами потребления. Исторический опыт показывает, что и здесь сельское хозяйство может иметь хорошую динамику и выполнять роль социального фактора освоения новых регионов.

3. Пример Печоро-Уральской Арктики показывает возможности для эффективного развития скотоводства, оленеводства, птицеводства, производства органической продукции. Такие возможности обусловлены использованием достижений научно-технического прогресса, повышением уровня жизни работников сельского сектора экономики, формированием нового типа агропроизводственных систем в экономико-географической связке «Север – Юг».

Статья подготовлена в рамках Программы УрО РАН №14 «Фундаментальные проблемы региональной экономики», проект «Управление продовольственной безопасностью арктических и приарктических территорий европейского Северо-Востока» (регистрационный номер 15-14-7-8).

Литература

1. *Положение дел* в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире / Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций. Рим, 2012. 65 с.
2. *Римская декларация* о всемирной продовольственной безопасности и План действий Всемирной встречи на высшем уровне по проблемам продовольствия. Рим. 2009. URL: http//www/g20civil/com/ru/documents/205/577/ (дата обращения: 14.11.2014).
3. *Декларация Всемирного саммита* по продовольственной безопасности. Рим. 2009. URL: http://www.un.org/ru/documents/declconv/

[4]Идея создания «тыловых» баз для снабжения населения районов Севера продуктами питания была выдвинута Межведомственной комиссией по проблемам Севера СОПСа при Госплане СССР. Такие тыловые базы имелись у Норильского комбината на юге Красноярского края [22, с.12].В настоящее время эта идея приобретает более широкое обоснование, включая расширение зоны сбыта продукции сельскохозяйственных районов за счет потребления продовольствия на Крайнем Севере [23].

declarations/pdf/summit2009declaration.pdf (дата обращения: 12.11.2014).
4. *Доктрина продовольственной безопасности* Российской Федерации: Утв.Указом Президента РФ от30.01.01,№ 120. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант плюс».
5. *Костяев А.И., Никонова Г.Н.* О необходимости новой парадигмы продовольственной безопасности//Теоретико-методологические проблемы измерения, прогнозирования и управления продовольственной безопасностью России. М.: ВИАПИ им. А.А.Никонова: «Энциклопедия российских деревень», 2014. С.5–7.
6. *Дмитриева Т.Е., Зорина Е.Н.* Печоро-Уральская Арктика: диспропорции экономического пространства //Арктика: академическая наука и университеты. Роль университетов в реализации арктической стратегии России (экологические, технические, социокультурные аспекты) / Сборник статей по итогам межрег. науч.-практ. конф. (Ухта, 10–12 октября 2013 г.). Сыктывкар, 2014. С.36–40.
7. *Казарезов В.В., Беляков С.Л.* Опыт фермеров Скандинавских стран на российскую землю. М.: ФГНУРосинформагротех, 2004. 24 с.
8. *Шморгунов Г.Т.* Журавский А.В. – основатель сельскохозяйственной науки на Европейском Севере России// Избранные работы по вопросам сельскохозяйственного освоения Печорского Севера. Сыктывкар, 2007. С. 3–16.
9. *Журавский А.В.* Избранные работы по вопросам сельскохозяйственного освоения Печорского Севера. Сыктывкар, 2007. 107 с.
10. *Арчегова И.Б., Панюков В.А., Андрианов В.А.* Эколого-экономическая система устойчивого развития промышленного освоения Арктики // Арктика: академическая наука и университеты. Роль университетов в реализации арктической стратегии России (экологические, технические, социокультурные аспекты)/Сборник статей по итогам межрег. науч.-практ.конф. (Ухта, 10–12 октября 2013 г.). Сыктывкар, 2014. С.96–98.
11. *Хантимер И.С.* Сельскохозяйственное освоение тундры. Л.:Наука, 1974.227с.
12. *Котелина Н.С., Арчегова И.Б., Иванов В.А.* Производство кормов в условиях Крайнего Севера // Вестник с.-х. науки. 1985. №7. С.37–44.
13. *Гагиев Г.И.* Научные основы молочного скотоводства на Севере. М.:СТООК, 1998.448 с.
14. *Рочев П.А., Торлопов Ф.П., Шехунов А.Ф.* Опыт создания собственной продовольственной базы в районе Печорского угольного бассейна// Сельскохозяйственное освоение Севера СССР. Т.1. Новосибирск: Западно-Сибирское кн. изд-во, 1973. С.72–86.
15. *Елсаков В.В.* Оперативная ресурсная оценка пастбищных угодий северного оленя по спектрозональным спутниковым данным // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2014. №1. С.60–70.
16. *Гецен М.В.* Водоросли в экосистемах Крайнего Севера. Л.: Наука, 1985. 165 с.
17. *Тишков А.А.* Природные экосистемы и биоразнообразие Российской Арктики: состояние, сохранение и использование биоресурсов// Север как объект комплексных региональных исследований / Отв. ред. В.Н.Лаженцев. Сыктывкар, 2005. С.7–35. (Научный совет по вопросам регионального развития; Коми научный центр УрО РАН).
18. *Пыстина Т.Н.* Лишайники таежных лесов европейского Северо-Востока (подзоны южной и средней тайги). Екатеринбург, 2003. 239 с.
19. *Абдульманова С.Ю.* Закономерности прироста лишайников в градиентах среды: Дисс. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. Екатеринбург, 2015. 191 с.
20. *Кряжимский Ф.В., Маклаков К.В., Морозова Л.М., Эктова С.Н.* Системный анализ биогеоценозов полуострова Ямал: имитационное моделирование воздействия крупностадного оленеводства на растительный покров //Экология. 2011. №5. С.1–11.
21. *Стратегия* социально-экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа до 2020 года. URL:http//nadymregion.ru/ strategia-social.html (дата обращения: 02.04.2015).
22. *Славин С.В.* Основные направления хозяйственного освоения Севера СССР и проблема создания местной продовольственной базы// Сельскохозяйственное освоение Севера СССР. Т.1. Новосибирск: Западно-Сибирское кн. изд-во,1973.С.3–13.
23. *Полбицын С.Н., Дрокин В.В., Журавлев А.С.* Основные направления в организации продовольственного обеспечения населения северных, полярных и арктических территорий // Управление экономическими системами. Электронный журнал- http://uecs.ru/uecs70-702014/item/3084-2014-10-17-08-22-

References

1. *Polozhenie del* v svyazi s otsutstviem prodovolstvennoj bezopasnosti v mire [Situation regarding to food insecurity in the world] / Prodovolstvennaya i selskoxozyajstvennaya organizaciya obedinennyx nacij [Food and Agriculture United Nations Organization]. Rome, 2012. 65p.
2. *Rimskaya deklaraciya* o vsemirnoj prodovolstvennoj bezopasnosti i plan dejstvij vsemirnoj vstrechi na vysshem urovne po problemam prodovolstviya [The Rome Declaration on World Food Security and the Plan of Actions of the World Summit on Food]. Rome. 2009. URL: http//www/g20civil/com/ru/documents/205/577 / (date of access: 11.14.2014).
3. *Deklaraciya vsemirnogo* sammita po prodovolstvennoj bezopasnosti [Declaration of the World Summit on Food Security]. Rome. 2009.URL: http://www.un.org/ru/documents/declconv/declarations/pdf/summit2009declaration.pdf (date of access: 12.11.2014).
4. *Doktrina prodovolstvennoj* bezopasnosti rossijskoj federacii: utv.ukazom prezidenta RF ot 30.01.01 № 120 [Food Security Doctrine of the Russian Federation: approved by decree of the

President of the Russian Federation of 30.01.01, № 120]. [Electronic resource]. Consultant Plus.
5. *Kostyaev A.I., Nikonov G.N.* O neobxodimosti novoj paradigmy prodovolstvennoj bezopasnosti [The need for a new paradigm of food security] // Teoretiko-metodologicheskie problemy izmereniya, prognozirovaniya i upravleniya prodovolstvennoj bezopasnostyu rossii [Theoretical and methodological problems of measurement, prediction and management of food security of Russia]. Moscow: A.A.Nikonov All-Russian Inst. of Agrarian Problems and Informatics: "Encyclopaedia of Russian villages", 2014. P.5-7.
6. *Dmitrieva T.E.., Zorin E.N.* PeUral'skaya Arktika: disproportsii ekonomicheskogo prostranstva - Arktika: akademicheskaya nauka i universitety. Rol' universitetov v realizatsii arkticheskoi strategii Rossii (ekologicheskie, tekhnicheskie, sotsiokul'turnye aspekty) [Pechora-Urals Arctic regions: disproportions of economic space // Arctic regions: academic science and universities. The role of universities in realization of the Arctic strategy of Russia (ecological, technical, social-cultural aspects)] / Collected papers of inter-regional sci.-pract.conf. (Ukhta, October 10-12, 2013), Syktyvkar, 2014. P. 36-40.
7. *Kazarezov V.V., Bekyakov S.L.* Opyt fermerov Skandinavskikh stran na rossiiskoi zemle [Experience of farmers of the Scandinavian countries on the Russian earth]. Moscow: Rosinformagrotech, 2004. 24 p.
8. *Shmorgunov G.T. Zhuravskii A.V.* - osnovatel' sel'skokhozyaistvennoi nauki na Evropeiskom Severe Rossii // Izbrannye raboty po voprosam sel'skokhozyaistvennogo osvoeniya Pechorskogo Severa [Zhuravsky A.V. - the founder of agricultural science in the European North of Russia // Selected works concerning agricultural development of the Pechora North]. Syktyvkar, 2007. P. 3-16.
9. *Zhuravsky A.V.* Izbrannye raboty po voprosam sel'skokhozyaistvennogo osvoeniya Pechorskogo Severa [Selected works concerning agricultural development of the Pechora North]. Syktyvkar, 2007. 107 p.
10. *Archegova I.B., Panyukov V. A, Andrianov V. A.* Ekologo-ekonomicheskaya sistema ustoichivogo razvitiya i promyshlennogo osvoeniya Arktiki // Arktika: akademicheskaya nauka i univesitety. Rol' universitetov v realizatsii arkticheskoi strategii Rossii (ekologicheskie, tekhnicheskie, sotsiokul'turnye aspekty) [Ecological-economic system of sustainable and industrial development of Arctic regions // Arctic regions: academic science and universities. The role of universities in realization of the Arctic strategy of Russia (ecological, technical, social-cultural aspects)] / Collected papers of interregional sci.-pract.conf. (Ukhta, October 10-12, 2013). Syktyvkar, 2014. P. 96-98.
11. *Khantimer I.S.* Sel'skokhozyaistvennoi osvoenie tundry [Agricultural development of tundra]. Leningrad: Nauka, 1974. 227 p.
12. *Kotelina N.S., Archegova I.V., Ivanov V. A.* Proizvodstvo kormov v usloviyakh Krainego Severa [Production of forages in conditions of the Far North] // Bull. of Agricultural Science. 1985. No. 7. P. 37-44.
13. *Gagiev G.I.* Nauchnye osnovy molochnogo skotovodstva na Severe [Scientific bases of dairy cattle breeding in the North]. Moscow: STOOK, 1998. 448 p.
14. *Rochev P.A., Torlopov F.P., Shekhunov A.F.* Opyt sozdaniya sobstvennoi prodovol'stvennoi bazy v raione Pechorskogo ugol'nogo basseina // Sel'skokhozyaistvennoe osvoenie Severa SSSR [Experience of creation of food base around the Pechora coal basin // Agricultural development of the North of the USSR]. Vol. 1. Novosibirsk: West-Siberian Book Publ., 1973. P. 72-86.
15. *Elsakov V.V.* Operativnaya resursnaya otsenka pastbishchnykh ugodii severnogo olenya po spektrozonal'nym sputnikovym dannym // Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa [Operative resource estimation of reindeer pastures by the spectralzonal satellite data // Modern problems of remote sounding of the Earth from space]. 2014. No. 1. P. 60-70.
16. *Getsen M.V.* Vodorosli v ekosistemakh Krainego Severa [Algae in ecosystems of the Far North]. Leningrad: Nauka, 1985. 165 p.
17. *Tishkov A.A.* Prirodnye ekosistemy i bioraznoobrazie Rossiiskoi Arktiki: sostoyanie, sokhranenie i ispol'zovanie bioresursov // Sever kak ob"ekt kompleksnykh regional'nykh issledovanii [Natural ecosystems and biodiversity of the Russian Arctic regions: condition, preservation and use of bioresources // The North as an object of complex regional researches]. Ed. V.N.Lazhentsev. Syktyvkar, 2005. P. 7-35. (Sci. Council on problems of regional development; Komi Sci. Centre. Ural Branch, RAS).
18. *Pystina T.N.* Lishainiki taezhnykh lesov evropeiskogo Severo-Vostoka (podzony yuzhnoi i srednei taigi) [Lichens of taiga forests of the European Northeast (subzone of southern and middle taiga)]. Ekaterinburg, 2003. 230 p.
19. *Abdulmanova S.Yu.* Zakonomernosti prirosta lishainikov v gradientakh sredy [Regularities of lichens height increment in gradients of environment]. Abstract of Diss... Cand. Sci. (Biology). Ekaterinburg, 2015. 191 p.
20. *Kryazhimsky F.V., Maklakov K.V., Morozova L.M., Ektova S.N.* Sistemnyi analiz biogeotsenozov poluostrova Yamal: imitatsionnoe modelirovanie vozdeistviya krupnostadnogo olenevodstva na rastitel'nyi pokrov [System analysis of biogeocenoses of Yamal peninsula: imitating modelling of influence of large reindeer herd breeding on vegetative cover] // Ecology. 2011. No. 5. P. 1-11.
21. *Strategiya sotsial'no-ekonomicheskogo* razvitiya Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga do 2020 g. [Strategy of social and economic development of Yamal-Nenets Autonomous Area till 2020]. URL:http//nadymregion.ru/strateria-social.html (date of access: 02.04.2015).

22. *Slavin S.V.* Osnovnye napravleniya khozyaistvennogo osvoeniya Severa SSSR i problema sozdaniya mestnoi prodovol'stvennoi bazy // Sel'skokhozyaistvennoe osvoenie Severa SSSR [Main directions of economic development of the North of the USSR and the problem of creation of local food base // Agricultural development of the North of the USSR]. Vol. 1. Novosibirsk: West-Siberian Book Publ., 1973. P. 3-13.

23. *Polbitsyn S.N., Drokin V.V., Zhuravlev A.S.* Osnovnye napravleniya v organizatsii prodovol'stvennogo obespecheniya naseleniya severnykh, polyarnykh i arkticheskikh territorii - Upravlenie ekonomicheskimi sistemami [Main directions in the organization of food provision of the population of northern, polar and Arctic territories // Management of economic systems]. URL:http//uecs.ru/uecs70-702014/item/ 3084-2014-10-17-08-22

УДК 911.372:332.14(985)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ САМОДОСТАТОЧНЫХ АРКТИЧЕСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

О.В. БУРЫЙ, Т.Е. ДМИТРИЕВА

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

Современная политика «переосвоения» российской Арктики, реализация принятых принципов и целей ее развития требуют новых стратегических решений. В статье предложена гипотеза пространственной организации Арктической зоны Российской Федерации как сети самодостаточных поселений в системе современной инфраструктуры. Рассмотрены стартовые положения концепции формирования и развития базовых арктических городов. Обозначены их признаки и базовые элементы. Предварительная оценка особенностей и проблем достижения параметров самодостаточного города выполнена на материале Воркуты.

Ключевые слова: **хозяйственное освоение Арктики, пространственная организация, самодостаточный город**

O.V. BURIY, T.E. DMITRIEVA. THE TEORETICAL AND PRACTICAL PROBLEMS OF CREATING SELF-SUFFICIENT ARCTIC SETTLEMENTS

The contemporary policy of “re-development” of the Russian Arctic, the implementation of the adopted principles and objectives of its development require new strategic solutions. Comprehensive socio-economic development of the Arctic zone of the Russian Federation is aimed at improving the quality of life of indigenous and non-indigenous population, social conditions of economic activity and the development of the resource base. The spatial policy of the Arctic development taking into account the specifics of the current settlement system, should focus on the formation of the supporting frame, including steadily growing Arctic settlements, provided with modern transport, energy and information infrastructure. The starting points of the concept of formation and development of the key Arctic towns are considered in the paper. The features and elements of their formation are marked. A preliminary assessment of the possible sources and problems of an Arctic town on the basis of spatial, infrastructural, demographic, social, economic and environmental factors is made for Vorkuta. The importance of effective combination of places of permanent residence, industrial sites, cultural, recreational areas and up-to-date infrastructure not only within one municipality, but also in the interests of the neighbouring Arctic settlements of the Nenets and Yamal-Nenets Autonomous Areas through inter-regional and inter-municipal cooperation, is emphasized.

Keywords: **economic development of the Arctic, spatial organization, self-sufficient town**

Актуальность и цель проекта

В 2014 г. муниципальное образование городской округ «Воркута» вошло в состав Арктической зоны Российской Федерации (АЗ РФ). Такое положение предполагает в первую очередь финансирование ее развития за счет федерального бюджета, а также мобилизацию, рационализацию и перераспределение внутренних ресурсов региона и муниципалитета. Опора на внутренние источники развития приобретает большое значение, учитывая общую экономическую ситуацию в стране и связанные с этим жесткие бюджетные ограничения в среднесрочной перспективе. Более того, разработанный Министерством экономического развития новый вариант документа «Основы государственной политики регионального развития Российской Федерации» прямо рекомендует регионам искать собственные резервы развития. Добиться бюджетной самостоятельности предлагается не прямыми финансовыми вливаниями из федерального центра, а косвенными мерами поддержки в соответствии с принадлежностью территории к определенной типологии [1]. И Арктика как нельзя лучше вписывается в новый порядок помощи регионам (точнее, макрорегионам), исходя из своих размеров, природно-географических условий, размещения ресурсов и т.д. [2–3].

Важно отметить, что Республика Коми вместе с Якутией, Красноярским краем и Архангельской областью включена в Арктическую зону лишь частично – в нашем случае только одним муниципальным образованием. Более того, это единственный регион, не имеющий выхода к акватории Северного Ледовитого океана и портовой инфраструктуре Северного морского пути (СМП). В отличие от других арктических «новичков», включенных в состав АЗ РФ по Указу Президента от 2 мая 2014 г., например прибрежных территорий Архангельской области, не относившихся даже к Крайнему Северу, арктическое расположение городского округа «Воркута» бесспорно с учетом всех естественных рубежей делимитации. Он находится севернее астрономической границы – Северного Полярного круга, общеклиматической границы – июльской изотермы 10°С, физико-географической – южной границы тундры, биоклиматической – границы дискомфортной зоны условий проживания.

Разнородность субъектов, как справедливо отмечает А.М. Коновалов, создает определенные трудности в управлении Арктической зоной. Во-первых, нарушается принцип неделимости административно-территориальных границ и, как следствие, затрудняется реализация функций государственного управления. Сложно найти аргументы, согласно которым развитие Воркутинского района должно идти по особому пути, отличающемуся, например, от соседнего Усинского района, который, не будучи формально частью АЗ РФ, географически и экономически очень тесно связан с «полностью арктическим» Ненецким автономным округом. Во-вторых, нарушается единство ресурсно-производственных комплексов, ориентированных на транспортную систему СМП [4]. Существующее индустриальное ядро Воркуты без всякой альтернативы завязано на поставки топливно-энергетических ресурсов в центральные и северо-западные районы страны. Новые источники сырья, которые можно было бы направить на внешний и внутренний рынок через СМП, требуют геолого-экономического обоснования и прединвестиционной подготовки. Поэтому реализация арктического вектора в Республике Коми имеет специфику некоторой «континентальности». Сложившийся каркас северных городов вряд ли претерпит серьезные изменения – люди будут жить здесь постоянно и вправе рассчитывать на комфортные социально-бытовые условия.

Поиск и оценка возможных источников развития арктического города на основе кейс-стади и сравнительного анализа пространственных, демографических, социально-экономических и экологических факторов – задачи, которые должны быть выполнены для достижения цели комплексного социально-экономического развития АЗ РФ. А именно, улучшения качества жизни коренного и постоянно проживающего населения и социальных условий хозяйственной деятельности в Арктике, развития ресурсной базы за счет использования перспективных технологий, модернизации и развития транспортной, энергетической и современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры.

Принципы хозяйственного освоения Арктической зоны Российской Федерации

Стратегия развития Арктической зоны предполагает решение вопросов обеспечения национальной безопасности и устойчивого социально-экономического развития. Повышение уровня социально-экономического развития составляет цель государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 г.». Согласно ей принципами хозяйственного освоения являются:

– максимальная ресурсоэффективность;

– максимальное природосбережение;

– предоставление людям современных возможностей жизнеобеспечения и удовлетворения основных социально-бытовых и культурных потребностей;

– максимальное сохранение и развитие возможности для традиционного проживания коренных малочисленных народов.

При первом приближении кажется, что эти принципы разумны, достаточны, достижимы и непротиворечивы. Однако ресурсоэффективность, подразумевающая максимальное использование возможностей извлечения топливно-энергетических и минерально-сырьевых ресурсов, вряд ли будет способствовать сохранению природных систем Арктики даже при условии применения наиболее жестких природоохранных и экологических норм, использования наиболее эффективных технологий. Этот же принцип, как показывает многолетняя практика, неминуемо входит в конфликт со стремлением коренных и малочисленных народов Севера сохранить традиционную культурную и хозяйственную среду.

Помимо противоречий между различными принципами хозяйственного освоения АЗ РФ, несоответствия можно найти и внутри некоторых из них. Зафиксированный приоритет стратегических топливно-энергетических и минерально-сырьевых ресурсов оттесняет на второй план разработку и внедрение передовых технологий освоения локальных возобновляемых источников энергии и биологических ресурсов, местных видов общераспространенных полезных ископаемых, в чем заинтересованы, прежде всего, сами арктические районы и муниципалитеты.

Далее силами государственной программы планируется обеспечить современные возможности жизнедеятельности людей, но только в отношении *основных* потребностей. Но самодостаточность территории не может противоречить закону возвышения потребностей: развитие общественного производства означает как дополнительные возможности для удовлетворения новых потребностей, так и само является результатом естественного стремления человека к комфорту. Потребности должны расти, а не уменьшаться, если человек, сообщество, территория развиваются. Такое понимание методологически обосновано Расселом Акоффом относительно развития личности и корпорации [5–6]. Развитие означает процесс, в котором увеличива-

ются возможности и желание индивида удовлетворять свои желания и желания других людей, возрастание способностей и потенциала для улучшения. Развитие нельзя дать или навязать кому бы то ни было, однако, кто-либо (государство, корпорация) может способствовать развитию других, облегчая приобретение и новых знаний, и новых интересов; повышение способности корпорации создавать условия для развития «акционеров» – есть развитие самой корпорации (системы). В данном методологическом контексте ясно прочитывается роль государства в развитии арктических территорий.

Желание ограничить жителей арктических районов некоторым набором основных или базовых социально-бытовых и культурных услуг означает фактический отказ от потребностей, что можно однозначно трактовать не как развитие, а как признак деградации. В лучшем случае, это неправильный сигнал рынку – территория, уже на стартовом этапе не нацеленная обеспечить удовлетворение потребностей в полной мере, не может рассматриваться как место постоянного проживания населения и долгосрочных инвестиций в человеческий капитал. Такой сигнал подрывает конкурентные преимущества Арктики, ориентирует людей в перспективе на миграцию в центральные и южные районы, где «намного больше возможностей для самореализации».

Принципы хозяйственного освоения АЗ РФ могут и должны быть скорректированы с учетом высказанных замечаний, либо оставлены в нынешнем виде, так как достижение консенсуса среди всех участников, прямо или косвенно вовлеченных в процесс, потребует много времени и значительных организационных усилий. В любом случае, реализация мероприятий на их основе потребует выбора приоритетов и компромиссных решений в каждом конкретном случае. Например, в районах с преобладанием представителей коренных малочисленных народов Севера интересы их традиционного природопользования (включая сюда и агропромышленный сектор) могут иметь больший приоритет, нежели развитие добычи углеводородного сырья. И, напротив, там, где высок уровень безработицы из-за произошедших в последние десятилетия структурных сдвигов в экономике (прежде всего, речь идет о моногородах), широкомасштабное развитие новых отраслей промышленности могло бы нарушить экологическую устойчивость. Это, тем не менее, не исключает необходимости правильной оценки накопленного и вновь наносимого ущерба, как и способности природной среды к его поглощению и самовосстановлению. По данным Ю.И. Соколова, Воркутинский район вместе с Тимано-Печорой характеризуются кризисной экологической ситуацией, пока не перешедшей в катастрофическую фазу [7].

Арктические поселения – пространственная опора моделей жизнедеятельности

Специфику арктической системы расселения составляют чрезвычайная малонаселенность и неравномерность, крупные города (в Российской Арктике в них проживает больше половины населения) соседствуют с обширными незаселенными территориями. Для АЗ РФ характерны территории: с интенсивным культурным слоем и длительной историей освоения (Архангельская область, Якутия); преимущественно индустриального периода освоения со значительной численностью населения и сетью поселений (Мурманская область, Республика Коми, Красноярский край); монокорпоративные территории с низкой численностью населения (НАО, ЯНАО, север Дальнего Востока). Становление моделей жизнедеятельности в Арктике опирается не на пространство (регион), а на «точки» – малые поселения и города, а также инфраструктуру [8].

Пространственная политика освоения Арктики, которая пока не нашла отражения в стратегических документах развития АЗ РФ, должна ориентироваться на формирование опорного каркаса, включающего устойчиво развивающиеся арктические поселения, обеспеченные адекватной транспортной, энергетической и информационной инфраструктурой. Такой подход усиливает роль муниципалитетов и сообществ коренных народов. Исходные концептуальные положения формирования самодостаточных поселений в Арктической зоне, подготовленные авторами данной статьи, были представлены на IV Международном форуме «Арктика: настоящее и будущее», проходившем в Санкт-Петербурге 10–11 декабря 2014 г. [9].

Самодостаточное развитие на основе баланса коммерческих, образовательных, социальных и культурных институтов, удовлетворяющих потребности семей и индивидов, – перспективный сценарий развития арктических поселений. Тема построения идеального города имеет многовековую историю. Сегодня урбанистика предлагает различные варианты решения проблемы оптимального сочетания жилой и промышленной застройки территории как для абсолютно новых поселений, так и для тех, которые достигли критического состояния и требуют реформирования. Интересный подход к анализу и «перезагрузке» российских городов с участием локальных сообществ реализуется в Центре прикладной урбанистики при Московской высшей школе социальных и экономических наук. Модернизированный метод «рамок» В. Глазычева (основателя современной российской урбанистики) через фокус городских аномалий позволяет исследовать физическое пространство, социальные системы и культурные коды города и выявить направления изменения его облика [10].

По опыту успешного формирования так называемых «новых городов» США параметры самодостаточного города включают [11]: систему целей и задач функционирования и развития города; крупномасштабное планирование жизнедеятельности; программирование; сочетание различных типов жилой застройки; единоначалие в планировании, застройке и управлении городским хозяйством.

Система целей и задач важна для позиционирования города на очень длительный период времени. В отличие от системы размещения производства, имеющей циклический характер, разме-

щение города определяет весь дальнейший культурно-исторический облик окружающей территории.

Воркута сначала в качестве поселка, а затем и полноценного города возникла в конце 30-х – начале 40-х гг. прошлого века в связи с началом освоения крупного угольного месторождения в Большеземельской тундре. Изначально роль Печорского угольного бассейна определялась тем, что северо-западные районы страны в то время не имели собственной угольной базы, потребляя в основном уголь Донбасса. В годы же Великой Отечественной войны город обеспечивал нужды Москвы и Ленинграда, оторванных от традиционных поставок топливно-энергетических ресурсов [12].

Таким образом, освоение арктических угольных месторождений, исходя из потребностей металлургической промышленности, энергетики и железнодорожного транспорта (на начальном этапе), расположенных в центральных и северо-западных районах страны, определило прошлый и нынешний облик Воркуты. Вместе с тем, неизбежный пересмотр приоритетов социально-экономического и пространственного развития России, меняющаяся роль отдельных видов топливно-энергетических ресурсов в мировом энергетическом балансе, а также глобальная тенденция концентрации населения в крупных поселениях заставляют пересматривать цели и задачи функционирования и развития Воркуты и прилегающих к ней поселков. Сегодня важнейшие вызовы связаны с арктической экспансией России и исполнением соответствующих функций [13]:

– расширение номенклатуры, повышение качества и конкурентоспособности продукции горнопромышленного комплекса;

– освоение новых перспективных, а также техногенных месторождений;

– развитие и обслуживание элементов наземной и воздушной инфраструктуры;

– сохранение окружающей среды и обеспечение ее защиты;

– ликвидация экологических последствий хозяйственной деятельности;

– защита территорий, населения и критичных инфраструктур от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

– развитие туризма.

От того, какие из этих и других функций примет на себя Воркута, будет зависеть и перспективная величина постоянно проживающих здесь трудовых ресурсов. Интересно отметить, что в настоящее время численность населения собственно Воркуты (62 тыс. чел.) примерно соответствует уровню конца 50-х – начала 60-х гг. прошлого века, когда окончательно оформилась народнохозяйственная специализация района. Интуитивно цифру в 60–80 тыс. чел. (включая проживающих в рабочих поселках) можно считать равновесным значением и на последующий 50-летний период. Такое же количество жителей (с устойчивой тенденцией постоянного роста) имеет наиболее развитый в социально-экономическом отношении норвежский город Тромсё – один из пяти крупнейших населенных пунктов, расположенных за Полярным кругом.

Арктика – территория, привлекательная для молодых и активных людей, стремящихся к самореализации, вполне может стать лозунгом *«Новой демографии».* Это касается как тех, кто родился в Воркуте, так и тех, кто готов сменить место жительства в других частях России. В качестве стимулов Правительством Республики Коми рассматриваются предложения в Федеральный закон об Арктической зоне о таких социальных гарантиях, как повышенные районные коэффициенты и надбавки ко всем доходам граждан, назначаемые с первого дня работы в Арктической зоне, ежегодно оплачиваемый проезд к месту отдыха и обратно, льготные условия ипотечного кредитования на приобретение жилья и ряд др. Следует также добавить сюда меры, направленные на выезд в центральные и южные районы тех, кто не связывает больше свою жизнь с Севером. Безусловно, принятие указанных предложений требует взвешенной и комплексной оценки экономических эффектов, в том числе и кумулятивных.

Вторым элементом самодостаточного города является крупномасштабное планирование жизнедеятельности сообщества как по горизонтам планирования, так и охвату функциональных областей. В соответствии с Федеральным законом о стратегическом планировании в Российской Федерации и Республике Коми реализуется целый комплекс мероприятий, направленных на целеполагание, прогнозирование, планирование и программирование социально-экономического развития региона, муниципальных образований, отраслей экономики и сфер государственного и муниципального управления. Для Воркуты это означает необходимость подчинения управленческой практики приоритетам трех разноуровневых (и, к сожалению, слабо связанных между собой) документов:

– Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 г.;

– Стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2020 г. (включая находящийся в процессе подготовки вариант до 2030 г.);

– Стратегии социально-экономического развития муниципального образования городского округа «Воркута» на период до 2020 г.

Но главная проблема заключается в недостаточном горизонте планирования. До 2020 г. остается всего пять лет. Добиться сколь-нибудь значимых изменений в социально-экономическом положении города за такой период практически невозможно. Для этого достаточно сравнить Воркуту 2010 г. с нынешним городом. Как справедливо замечает Дж.Даймонд: «Будущее будет похоже на настоящее, и все проблемы придется решать за счет имеющихся ресурсов» [14, с. 424]. Чтобы стратегически развивать поселение в неблагоприятных условиях Арктики, необходимо, как минимум, четко понимать, каким оно будет через 50–100 лет.

Воркута не может и не должна отказываться от своей индустриальной, градообразующей основы в виде предприятий угольной промышленности. Стабильный долгосрочный спрос на коксующийся

уголь в металлургии гарантирует высокодоходные рабочие места для проживающего здесь населения на многие десятилетия вперед. Важной задачей является диверсификация арктической экономики, что требует создания условий наибольшего благоприятствования для малого бизнеса и самозанятости населения: с минимальными налогами на производственную деятельность, надежной защитой конкуренции и частной собственности, а также с межбюджетным распределением доходов в пользу местного самоуправления.

По опыту Норвегии можно заключить, что строительство *«Новой экономики»* в Арктике не обязательно связано с естественными предпосылками или самозанятостью. В упоминавшемся уже Тромсё успешно развиваются не только такие «исторические» отрасли, как морской промысел и нефтегазодобыча, но и весьма универсальные виды экономической деятельности, не привязанные к локальным рынкам или источникам сырья: аэрокосмическая промышленность, биотехнологии, информационные технологии в медицине, высшее профессиональное образование и социальные науки.

Третий элемент самодостаточного города включает программирование текущей и перспективной деятельности. Оно направлено на достижение баланса в обеспечении населения жильем, работой и услугами, даже безотносительно к будущему видению города. Сегодня Воркута имеет необходимые для построения самодостаточного поселения программно-управленческие документы, среди которых следует отметить:

– муниципальные программы развития культуры, спорта, образования, экономики, муниципального хозяйства, социальной сферы, муниципального управления, обеспечения безопасности населения и территории;

– комплексный инвестиционный план модернизации моногорода Воркута на 2014 г. и на период до 2020 г.;

– региональную программу «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Республики Коми на период до 2020 г.».

Неопределенные контуры арктической политики на федеральном уровне в сочетании с неглубоким горизонтом стратегирования приводят к тому, что арктический вектор развития Воркуты пока не может стать ведущим. Это будет скорее часть повседневной социально-экономической рутины муниципальной власти, которая может совпадать, а может и противоречить принципам устойчивого развития. По мере осознания местным сообществом того, что представляет собой Арктическая Воркута, этот вектор в управлении будет приобретать все большее значение.

Так, например, еще в 2010 г. компанией «Гипрокоммунэнерго» был проведен аудит жилищно-коммунального хозяйства Воркуты и разработана комплексная программа энергосбережения на пятилетний период [15]. Авторы проекта отмечают, что, с одной стороны, город обладает избыточной энергетической инфраструктурой (запасом, резервом), а с другой – эта избыточность «позволяет» не обращать внимания на необходимость ее модернизации. В результате система деградирует и тянет население, остатки местной промышленности и весь бюджетный сектор в пучину энергетической расточительности. Формальная причина, по которой не удалось запустить проект пять лет назад, заключалась в отсутствии или недостаточности субсидий из федерального бюджета. Не проявил должной заинтересованности и собственник основных генерирующих активов – компания КЭС-Холдинг (ныне Т Плюс). Концептуально проект по-прежнему актуален, но требует корректировки организационной и финансовой модели. Возможно, слишком глобальная (и соответственно, затратная) модернизация всего коммунального и энергетического хозяйства должна быть разделена на этапы и подпрограммы. Решая таким образом текущие проблемы жизнедеятельности, город движется в сторону построения модели устойчивого развития арктического поселения.

Четвертый элемент самодостаточного города – осмысленная градостроительная и планировочная политика. Сочетание различных типов жилой застройки необходимо для того, чтобы обеспечить привлекательность для проживания всех без исключения районов нового города и избежать, таким образом, социальной сегрегации. Это особенно важно для Воркуты, имеющей в своем составе как центральную часть, так и прилегающие рабочие поселки. Многие поселки потеряли градообразующую производственную основу, население расселено, а сами они заброшены. В стратегии развития городского округа «Воркута» отмечается, что для минимизации затрат муниципалитета и жителей на содержание жилья, экономически нецелесообразного для проживания, необходимо переселить всех жителей неперспективных поселков и малозаселенных многоквартирных домов в три основных района – поселки Воргашор, Северный и собственно город. Этот, хоть и вынужденный, но верный шаг, ставит перед сообществом Воркуты ключевые вопросы о том, каким образом будет проведена реабилитация территорий заброшенных поселков и шахт; а также как должно быть организовано пространство трех опорных населенных пунктов, чтобы люди имели равный доступ к услугам.

Сегодня в Воркуте и на прилегающей к ней территории сформировалась так называемая импактная зона площадью 1000 кв. км, основными источниками накопленного экологического ущерба в которой многие годы остаются предприятия горнодобывающей промышленности и системной энергетики [7]. Перспективным направлением должна стать *«Новая экология»*. Отечественная и зарубежная практика предлагает множество решений, часть из которых может быть использована в Воркуте и стать частью новой экономики города. При этом речь может идти о ландшафтном дизайне, проектировании и строительстве экологически и энергетически эффективных зданий, рекультивации земель, раздельной переработке отходов, разработке техногенных месторождений и т.д. Воркута уже нарабатывает положительный опыт по переработке

угольных шламов в топливные брикеты. И хотя по своим масштабам (30 тыс. т в год при накопленном в шламовых отстойниках объеме отходов более 12 млн. т) он не сможет кардинально изменить ситуацию к 2020 г., но способен задать правильный вектор развития.

Формирование в Воркуте *«Нового пространства»* рассматривается как необходимый и важный элемент организации всей Арктической зоны Российской Федерации. Система расселения и размещения промышленности в Арктике должна быть «упакована» в несколько компактных, связанных друг с другом узлов территориального каркаса – базовых городских поселений, способных к самообеспечению. Воркутинский узел представляют Воркута, Воргашор, Северный. В его основе грамотное сочетание инфраструктуры, различных типов пунктов и выполняемых ими функций: мест постоянного проживания, индустриальных узлов, культурных и рекреационных зон. Опираясь на теорию центральных мест, предстоит выработать решения о том, будет ли каждый из этих пунктов обладать полным набором функций, либо будут сочетать их и связываться надежно транспортными и телекоммуникационными сетями, составляющими суть *«Новой инфраструктуры»*. И выбор здесь не столь очевиден: вероятно, даже два поселка для Воркуты – это много. Как и в случае с нефтегазовыми промыслами, проще организовать доставку персонала к месту работы, а зону проживания с полноценной социальной сферой все же сконцентрировать в городской черте. Такие транспортно-инфраструктурные решения по снижению дисбаланса качества жизни населения северных территорий со ссылкой на канадский опыт планируют применять в отдаленных районах Камчатского края [16, с. 146]. Также необходимо решить, каким образом в будущем к этой системе могут быть подключены несколько оставшихся сельских поселений городского округа и даже поселения соседних районов и регионов (Карский и Юшарский сельсоветы Заполярного района Ненецкого автономного округа, Приуральский и Шурышкарский районы Ямало-Ненецкого автономного округа), более приближенные к Воркуте, чем к своим метрополиям.

К сожалению, не удалось найти четкого ответа на эти вопросы ни в Генеральном плане и его корректировке (http://воркута.рф/city/master-plan/), ни в перечисленных выше программных документах, в которых по идее прописаны все без исключения мероприятия и их финансовое обеспечение. И собственно говоря, открытым остается вопрос о новом строительстве. Пока в Воркуте остается множество пустующего жилья в многоквартирных домах, необходимость строительства новых домов и целых кварталов всерьез не рассматривается. Но следует понимать, что, во-первых, ресурс домов, построенных в прошлом веке не безграничен и, во-вторых, все они построены за пределами современных требований к комфортности, энергоэффективности и экологичности.

Наконец, пятым элементом самодостаточного города, естественным образом проистекающим из предыдущих параметров, следует признать единоначалие в планировании, застройке и управлении городским хозяйством. Воркута сегодня – одно из са-мых напряженных муниципальных образований Республики Коми с точки зрения качества предоставляемых инфраструктурных услуг для населения и расчетов за них ресурсоснабжающим организациям. На первую половину 2015 г. задолженность Воркуты достигла более 1,5 млрд.руб., что составляет до четверти совокупного долга всех муниципалитетов за жилищно-коммунальные услуги. Это однозначный сигнал о серьезных технических и организационных проблемах в функционировании единой системы. Системы, состоящей из морально и физически устаревших энергоисточников, протяженных и обветшалых передающих сетей и постоянно сокращающихся приемников, потребляющих энергетические и коммунальные услуги [17]. Очевидно, что это не только проблема низкой платежеспособности населения и бизнеса или недобросовестности коммунальных предприятий.

Принцип единоначалия и намеренного установления муниципальной монополии в строительстве и жилищно-коммунальной сфере означает предоставление специализированному институту полномочий и ресурсов, необходимых для выполнения функций поддержания жизнедеятельности в городе. Крайне важно, чтобы модельный город развивался в рамках единой концепции, даже если это идет в разрез со сложившейся практикой хозяйствования и интересами градообразующих производств. Следует признать, что нынешнее состояние Воркуты – наследие другой эпохи. Чтобы двигаться вперед, нужны абсолютно новые подходы в градостроительной политике, основанной на иной идеологии. Множественность управляющих структур означает хаос в целях развития и способах их достижений. Зона ответственности единого девелопера не обязательно должна охватывать всю территорию муниципалитета. Вполне допустимо (и даже желательно) непосредственное участие граждан в создании и управлении недвижимостью и территорией в форме ЖСК, ТСЖ, ТОС при условии строгого соответствия градостроительной политике в целом и генеральному плану в частности. Назначение единого органа планирования, застройки и управления городским хозяйством – ликвидация провалов рынка. Только по мере становления конкурентных рыночных отношений в этой сфере роль муниципального девелопера может снижаться, а полномочия делегироваться частным предпринимательским структурам.

Заключение

Новая государственная политика развития российской Арктики, которую предлагается понимать как «переосвоение», предполагает переосмысление концепции и условий функционирования ее хозяйственного, социального и инфраструктурного потенциала и использование современных стратегических решений [18]. Арктика является не только ареной острой международной конкуренции за пространство, природные ресурсы, экономиче-

ское и политическое влияние, но местом постоянного проживания для более 4 млн. чел. Воркута со своим 80-тысячным населением может стать моделью устойчивого развития и примером правильной организации самодостаточных и эффективных городов в Арктической зоне Российской Федерации. Выполнение такой амбициозной миссии происходит в чрезвычайно жестких временных, финансовых и институциональных ограничениях. В условиях экономического кризиса и разбалансированной системы государственного управления пространственным развитием предстоит добиться конкретных результатов в улучшении качества жизни и условий ведения хозяйственной деятельности. Особое внимание при этом уделяется местному самоуправлению арктических поселений.

Жители Крайнего Севера пока еще слабо осознают себя частью арктического или циркумполярного сообщества. Отсюда возникают проблемы понимания нового статуса своего региона и активного принятия целей и методов государственной политики. Только самим жителям Воркуты предстоит ответить на вопрос о будущем своего города.

Представленные в статье основное содержание, ключевые параметры и возможные направления формирования самодостаточного поселения носят пока предварительный, теоретический характер. Чтобы доработать и реализовать данную концепцию, следует ставить задачи с очевидной конечной целью и предлагать адресные решения. Этот процесс не будет быстрым, не будет дешевым. Безусловно, нарастить доходы местного бюджета без изменения правил межбюджетного регулирования, чтобы за короткий срок решить проблемы, накапливавшиеся десятилетиями, будет крайне трудно. Значит, надо экономить те небольшие ресурсы, которые предоставляет нынешняя бюджетообразующая система Воркуты. За счет реализации таких направлений, как повышение энергетической эффективности городского хозяйства и последующего снижения непроизводительных расходов населения, бизнеса, местного бюджета как раз и появляется возможность реального сбережения средств, аккумулирования их для реализации концепции устойчивого развития жизнедеятельности в Арктике.

Литература

1. *Проект Указа* Президента Российской Федерации об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации от 29.04.2015 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PNPA;n=9492 (дата обращения 30.06.2015).
2. *Снова Основы* // Газета «Коммерсантъ», №74 от 27 апреля 2015. [Электронный ресурс]. – URL: http://kommersant.ru/doc/2717807 (дата обращения 30.06.2015).
3. *Климанов В.* Уроки географии // Российская газета – Бизнес, №1001 от 9 июня 2015 [Электронный ресурс]. URL: http://www.rg.ru/printable/2015/06/09/regioni.html (дата обращения 30.06.2015).
4. *Коновалов А.М.* Реализация государственной политики Российской Федерации в Арктике программно-целевым методом // Современные производительные силы. 2012. №0. С.21–33.
5. *Акофф Р.* Планирование будущего корпораций. М.: Прогресс, 1985. 328 с.
6. *Акофф Р.* Трансформация в продвижении систем. [Электронный ресурс]. URL: http://spkurdyumov.narod.ru/Ako.htm (дата обращения 24.05.2015).
7. *Соколов Ю.И.* Арктика: к проблеме накопленного экологического ущерба//Арктика: экология и экономика. 2013. №2(10). С.18–27.
8. *Васецкий А.А., Зуев С.Э.* Северная политика России: арктические перспективы // Экономика и управление. 2010. №3(53). С.45–48.
9. *Доклад Главы Республики* Коми В.М. Гайзера по вопросу «Социально-экономическое развитие регионов АЗ РФ» на VI Международном форуме «Арктика: настоящее и будущее» // Официальный портал Республики Коми. [Электронный ресурс]. – URL: http://rkomi.ru/news/25873 (дата обращения 30.06.2015).
10. *Мурунов С.* Сформировалось примитивное целеполагание – больше бабла. [Электронный ресурс]. – URL: http://lenta.ru/articles/2015/05/24/urban/ (дата обращения 30.06.2015).
11. *Howard, Zeljka Pavlovich*, New Towns: An Overview of 30 American New Communities, 2002.
12. *Витязева В.А.* Печорский угольный бассейн. Сыктывкар, 2004. 208 с. (Коми НЦ УрО РАН; Комиссия по изучению естественных производительных сил при Главе РК).
13. *Меламед И.И., Павленко В.И.* Правовые основы и методические особенности разработки проекта государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации до 2020 года» // Арктика: экология и экономика. 2014. №2. С.6–15.
14. *Коллапс.* Почему одни общества выживают, а другие умирают: [пер. с англ.] / Джаред Даймонд. М.: АСТ: АСТ МОСКВА, 2008. 762 с.
15. *Разработка комплексной программы* энергосбережения г. Воркуты в 2010–2015 гг. // ГипроКоммунЭнерго. [Электронный ресурс]. URL: http://gken.ru/vorkuta_ee/ (дата обращения 30.06.2015).
16. *Стратегия социально*-экономического развития Камчатского края до 2025 г. М., 2009. 336 с.
17. *Коммунальная «реанимация»* // Заполярка онлайн, 16.03.2015. [Электронный ресурс]. – URL: http://заполярка-онлайн.рф/economy/kommunalnaya-reanimaciya.html (дата обращения 30.06.2015).
18. *Ивантер В.В., Лексин В.Н., Порфирьев Б.Н.* Арктический сверхпроект России. [Электронный ресурс]. – URL: http://voprosik.net/arkticheskij-sverxproekt-rossii/ (дата обращения 30.06.2015).

References

1. *Ob utverzhdenii Osnov gosudarstvennoj politiki regional'nogo razvitija Rossijskoj Federacii. Proekt ukaza prezidenta ot 29.04.2015* [On approving the basis of the state regional development policy of the Russian Federation. Presidential Decree Draft of 29.04.2015]. Available at: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PNPA;n=9492 (accessed 30.06.2015).
2. *Snova Osnovy* [Back to basics]. C*ommersant*, April 27, 2015, No. 74. Available at: http://kommersant.ru/doc/2717807 (accessed 30.06.2015).
3. *Klimanov V.* Uroki geografii [Geography lessons]. *Rossijskaja gazeta - Biznes,* June 9, 2015, No.1001. Available at: http://www.rg.ru/printable/2015/06/09/regioni.html (accessed 30.06.2015).
4. *Konovalov A.M.* Realizacija gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v Arktike programmno-celevym metodom [Implementation of the State Policy of the Russian Federation in the Arctic by program-target method]. *Sovremennye proizvoditel'nye sily,* 2012. No.0. Pp.21-33.
5. *Akoff R. Planirovanie budushhego korporacij* [Creating the Corporate Future]. Moscow, Progress Publ., 1985. 328 p.
6. Akoff R. *Transformacija v prodvizhenii system* [Transforming the Systems Movement]. Available at: http://spkurdyumov.narod.ru/Ako.htm (accessed 30.06.2015).
7. *Sokolov Ju.I.* Arktika: k probleme nakoplennogo jekologicheskogo ushherba [Arctic: on the problem of accumulated environmental damage]. *Arktika: jekologija i jekonomika*, 2013, No.2(10). Pp.18-27.
8. *Vaseckij A.A., Zuev S.Je.* Severnaja politika Rossii: arkticheskie perspektivy [North policy of Russia: Arctic Perspectives]. *Jekonomika i upravlenie,* 2010. No.3(53). Pp.45-48.
9. *Doklad Glavy Respubliki Komi V.M. Gajzera po voprosu "Social'no-jekonomicheskoe razvitie regionov AZRF" na VI Mezhdunarodnom forume "Arktika: nastojashhee i budushhee"* [The report of the Head of the Komi Republic V. Gaizer on "Socio-economic development of regions of the Russian Arctic" at the VI International Forum "The Arctic: Present and Future"]. Available at: http:// rkomi.ru/news/25873 (accessed 30.06.2015).
10. *Murunov S.* Sformirovalos' primitivnoe celepolaganie – bol'she babla [The primitive targeting was formed - more dough]. Available at: http://lenta.ru/articles/2015/05/24/urban/ (accessed 30.06.2015).
11. *Howard, Zeljka Pavlovich*, New Towns: An Overview of 30 American New Communities, 2002.
12. *Vityazeva V.A. Pechorskij ugol'nyj bassejn* [Pechora Coal Basin]. Syktyvkar, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, Commission for studying productive forces under the Head of the Komi Republic. 2004. 208 p.
13. *Melamed I.I., Pavlenko V.I.* Pravovye osnovy i metodicheskie osobennosti razrabotki proekta gosudarstvennoj programmy "Social'no-jekonomicheskoe razvitie Arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii do 2020 goda" [Legal basis and methodical features of development of the state program draft "Socio-economic development of the Arctic zone of the Russian Federation until 2020"]. *Arktika: jekologija i jekonomika*, 2014, No.2. Pp.6-15.
14. *Diamond J.M.* Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed (Russ. ed.: Dajmond Dz. *Kollaps. Pochemu odni obshhestva vyzhivajut, a drugie umirajut*. Moscow, AST: AST MOSKVA Publ., 2008. 762 p.).
15. *Razrabotka kompleksnoj* programmy jenergosberezhenija g. Vorkuty v 2010-2015 gg. [Development of a comprehensive energy conservation program of Vorkuta in 2010-2015]. Available at: http://gken.ru/vorkuta_ee/ accessed 30.06.2015).
16. *Strategiya* socio-ekonomicheskogo razvitiya Kamchatskogo kraya do 2025 g. *[Strategy of* socio-economic development of the Kamchatka Krai until 2025], Moscow, 2009. 336 p.
17. *Kommunal'naja* "reanimacija" [Utility "reanimation"]. *Zapoljarka onlajn,* March 16th 2015. Available at: http://xn----7sbab5aqdhdtddeir-3v.xn--p1ai/economy/kommunalnaya-reanimaciya.html (accessed 30.06.2015).
18. *Ivanter V.V., Leksin V.N., Porfir'ev B.N.* Arkticheskij sverhproekt Rossii [Russia's Arctic Super Project]. Available at: http://voprosik.net/arkticheskij-sverxproekt-rossii / (accessed 30.06.2015).

УДК 658.1: 504.05/.06

НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА НА АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА

Т.В. ТИХОНОВА

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
tikhonova@iespn.komisc.ru

Представлены ключевые направления решения проблемы накопленного экологического ущерба, существующая нормативно-правовая база и накопленный опыт зарубежных стран. Обозначены объекты накопленного экологического ущерба на арктических территориях европейского Северо-Востока. Предложены мероприятия по снижению экологического ущерба.

Ключевые слова: **накопленный экологический ущерб, недропользователи, финансовые механизмы ликвидации экологического ущерба, рекультивация нарушенных земель**

T.V. TIKHONOVA. THE DIRECTIONS OF REDUCTION OF ACCUMULATED ENVIRONMENTAL DAMAGE ON ARCTIC TERRITORIES OF THE EUROPEAN NORTHEAST

The key issues to solve the problem of accumulated environmental damage (AED), including the identification of the responsible for the damage, funding sources and methods to liquidate damage, are presented. Many countries became interested in AED problem because of public attitude towards the quality of environment that resulted in development of special state policy and legislation. In most countries, measures for AED liquidation are partly or completely funded by the state. In Russia, these issues are also in focus of attention. For instance, now legal framework is in process of formation, inventory of AED objects is going on, approbation and accumulation of experience of environment systems recreation in Arctic conditions, both from organizational and technical points of view, are conducted on large pilot projects. AED objects on Arctic territory of the European Northeast are lands polluted by Fuel & Energy Complex wastes. Because of this, recreational measures are connected with recultivation of lands and water objects, polluted by petroleum products; coal production wastes. Application of advanced experience, search for new technologies with account of northern territories recovery specifics in combination with free access to information, participation in Russian and international researches will solve the problems of accumulated environmental damage.

Key words: **accumulated environmental damage, subsoil users, financial mechanisms of liquidation of environmental damage, recultivation of disturbed lands**

Введение

Вопросы *накопленного экологического ущерба* (НЭУ) становятся все более актуальными и по праву занимают важное место при оценке воздействия на окружающую среду. Причинами возникновения НЭУ стало интенсивное социально-экономическое развитие страны в период плановой экономики 50–80-х гг. прошлого столетия. Источники накопления экологического ущерба формировались в советский период развития страны и связаны с процессами индустриализации и экстенсивной добычи природных ресурсов, высокой степенью износа основных фондов, технологической отсталостью. В результате приватизации 90-х гг. прошлого столетия появилось огромное количество бесхозных или экономически непривлекательных активов, характеризующихся высокой степенью загрязнения. Под НЭУ понимается выраженный в денежном выражении вред, причиненный окружающей среде или ее компонентам в результате осуществления хозяйственной деятельности, а также убытки на ликвидацию отрицательных последствий вреда [1]. Учитывая интерес к арктическим территориям с целью их дальнейшего освоения, необходимость снижения негативного эффекта от НЭУ, в том числе с использованием накопленного опыта на северотаежных и тундровых территориях европейского Северо-Востока страны, усиливается.

Нормативно-правовые подходы решения проблемы НЭУ

Интерес к решению проблем НЭУ в мире возник в 70-х гг. прошлого столетия [2]. Основным толчком стала реакция населения на появившуюся информацию об источниках экологического ущерба, представляющих опасность для здоровья людей и качества природной среды, что впоследствии привело к разработке специальной государственной политики и законодательных актов. Кроме того, это совпало с периодом всеобщего и систематического внимания к вопросам качества природной среды, а в некоторых странах Центральной Европы, – и с началом процесса приватизации, проведением реформ правительства с целью вступления в Европейский Союз [3]. Постепенная эволюция действий для решения проблемы НЭУ включала: определение масштабов ущерба; формирование правовой базы для распределения ответственности и финансовых обязательств в связи с рекультивацией территорий и ликвидацией ущерба; поиск методов и технологий рекультивации; вовлечение в данный процесс широких слоев населения.

Ключевыми вопросами для решения снижения НЭУ являются: выявление *ответственного* за причиненный ущерб, *источников финансирования* и *методов ликвидации*. Проблему определения финансовой ответственности и обязательств по проведению очистки загрязненных территорий развитые страны мира решают по-разному (табл. 1).

является США [2]. В 80-е гг. прошлого столетия в этой стране был разработан «Закон о принятии всеобъемлющих мер по охране окружающей среды, выплате компенсаций и ответственности» – Закон о Суперфонде. Этот закон аналогичен Директиве Европейского Союза 2004/35/CE «Об экологической ответственности в отношении предупреждения и ликвидации вреда окружающей среде», принятой в г. Страсбурге 21.04.2004 г. (с изм. и доп. от 23.04.2009). В основу этой Директивы положены требования и положения 18 директив различных органов ЕС и более 10 международных конвенций и соглашений. Она является одним из самых всеобъемлющих документов, принятых в ЕС в области охраны окружающей среды.

Директива предусматривает два различных, но взаимодополняющих режима ответственности. Первый применяется в отношении субъектов хозяйственной деятельности (операторов), чья экономическая деятельность является реально или потенциально опасной. Второй режим ответственности относится ко всем видам деятельности, но оператор несет ответственность только в том случае, если его вина или факт проявления халатности доказан. Для предотвращения образования НЭУ в Европейском Союзе широко применяются такие инструменты, как директивы, комплексные экологические разрешения, справочные документы по наилучшим доступным технологиям, внедрение «зеленых технологий». Всемирным банком накоплен огромный опыт в ходе реализации проектов по

Таблица 1

Зарубежный опыт распределения ответственности за НЭУ

Страна	Ответственный за НЭУ
Бельгия	Текущий собственник объекта. Ответственность за загрязнения до 1995 г. определяется на основании доказанной вины.
Болгария	Ответственность лежит на загрязнителе, которым, как правило, является либо собственник, либо управляющий после приватизации. НЭУ, установленный после приватизации, берет на себя государство.
Великобритания	Ответственность несет первоначальный загрязнитель.
Германия	Текущий собственник или арендатор обязан выполнить очистку. При этом финансовая ответственность может распространяться на бывших собственников или загрязнителей и их правопреемников.
Дания	Обязанность лежит на загрязнителе. Также действует и обязательная материальная ответственность в случаях загрязнений нефтью и химикатами после 1972 г. и в остальных случаях после 2001 г.
Канада	Текущий собственник.
Нидерланды	Ответственность несут загрязнитель и текущий собственник. Для них обязательны очистка и устранение ущерба, причиненного после 1975 г.
Польша	Обязанность на текущем собственнике.
Чехия	Ответственность лежит на загрязнителе, а если его невозможно найти – на собственнике.
США	Фактический собственник

Необходимые финансовые затраты на ликвидацию НЭУ огромны. Так, для США они оцениваются в более чем 400 млрд. дол. В России расходы по осуществлению полностью правильной ликвидации одной скважины нефтедобычи достигают 200 млн. руб. [3]. Всего же, по мнению министра природных ресурсов С.Е. Донского, на осуществление мероприятий по программе ликвидации ущерба от НЭУ необходимо 209 млрд. руб. [4]. По оценкам экспертов Всемирного банка, единственной страной, сопоставимой по характеру и масштабу прошлого экологического ущерба с Россией, ликвидации накопленного ущерба в регионе стран Центральной Европы. Так, в Болгарии, Румынии, Польше, Сербии, Казахстане, Азербайджане и Украине реализуется ряд проектов, связанных с финансированием мероприятий по ликвидации НЭУ при полной или частичной ответственности государства за проведение этих мероприятий [3].

Для стран СНГ в декабре 2009 г. был принят модельный Закон «Об экологической ответственности в отношении предупреждения и ликвидации вреда окружающей среде», которым предусмотрены перечень хозяйствующих субъектов, опасных

для окружающей среды, их финансовая ответственность за ликвидацию вреда и механизм финансовых гарантий в виде страхования. В 2010 г. разработан первый стандарт – ГОСТ Р 54003-2010 «Экологический менеджмент. Оценка прошлого накопленного в местах дислокаций экологического ущерба», где впервые было дано определение НЭУ, установлены критерии приоритетности объектов для проведения мероприятий, перечень объектов НЭУ первостепенной важности [5]. Кроме того, в апреле 2012 г. Росприроднадзор разработал «Методические рекомендации по проведению инвентаризации объектов НЭУ», обеспечивающие единый подход по инвентаризации объектов НЭУ в части выявления территорий, незарегистрированных объектов (зданий, земельных участков, загрязненных территорий, шламонакопителей). В соответствии с поручением Президента Российской Федерации в октябре 2013 г. в результате инвентаризации крупных объектов НЭУ Минприроды было выявлено 340 таких объектов [6]. Решение проблемы НЭУ для загрязненных территорий нашло отражение в «Стратегии развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 г.», утвержденной Президентом В.В. Путиным в феврале 2013 г. В этот же период Минприроды России приступило к разработке проекта Федеральной целевой программы по ликвидации ущерба окружающей среде, накопленного в результате прошлой хозяйственной деятельности. В перечень первоочередных мероприятий данной программы для территорий Арктической зоны европейского Северо-Востока [7] входят:

– экологическая реабилитация территорий НЭУ предприятий добывающей и горно-обогатительной промышленности: снижение негативного воздействия на окружающую среду горящих породных отвалов ликвидируемых шахт: «Юр-Шор»; «Южная»; «Центральная»; «Октябрьская» (МО Воркута, РК); ликвидация бесхозных выработанных нефтяных скважин;

– экологическая реабилитация территорий, подверженных негативному воздействию объектов НЭУ с нефтесодержащим загрязнением: рекультивация нефтезагрязненных земель (ОАО Роснефть); восстановление загрязненных нефтепродуктами земель в районе котельной №3 МУП г. Мирный (Архангельская область).

Для территорий Арктической зоны: ликвидация НЭУ для территорий п. Амдерма (НАО) и ликвидация НЭУ, связанного с размещением свалок судов вдоль побережья Кольского залива (Мурманская область).

Бесспорно, что к решению проблем восстановления экологической системы Арктики, учитывая экстремальные природные условия и высокую уязвимость природной среды, низкую способность к самоочищению, необходим особый подход. Поэтому в настоящее время на крупных пилотных проектах идет апробация и накопление опыта восстановления природных систем в условиях, отвечающих современным требованиям как с технической, так и с организационной точек зрения. Так, использование тяжелой техники в летнее время недопустимо, поскольку происходит сильное повреждение растительного покрова, появление эрозии и образование оврагов, на восстановление которых потребуется не менее 30 лет. Экологическая очистка острова Белый (ЯНАО) в 2013 г. была проведена в два этапа: зимний – доставка техники и проведение предварительных очистных работ в условиях замерзшего тундрового покрова; и летний – высадка и работа экологического десанта волонтеров [6]. Опыт показал, что отработка технологических процессов, поиск новых методов, инвентаризация объектов НЭУ может проходить под эгидой финансирования проектов программ фундаментальных исследований (РФФИ), проектов ПРООН ГЭФ, других отечественных и международных проектов.

Ключевые направления решения проблемы НЭУ в Республике Коми

Арктические территории Республики Коми не велики (официально только территория МО ГО «Воркута»), однако сложившаяся там ситуация характерна для многих северных районов региона. Так, к примеру, на протяжении десятков лет не решается проблема состояния нефтяных и газовых скважин, которые в настоящее время не эксплуатируются. На территории Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции в Республике Коми пробурено, отработано, а затем ликвидировано более 4 500 скважин, из них боле 3 900 являются бесхозными [8]. Официально считается, что на 50% из них происходили аварийные утечки, тем самым в окружающую среду за длительный период (более 30 лет) попало более 5 млн. т нефти, при этом в подземных водах на отдельных участках содержание нефтепродуктов в 268 раз превышает ПДК [9]. Многие из этих скважин не имеют точных координат расположения (достоверные данные о местонахождении есть только у 2 тыс. скважин), что требует, прежде всего, создания объективного банка данных по фонду ликвидируемых и законсервированных скважин, находящихся за пределами горных отводов добывающих предприятий и на нераспределенных участках недр.

На основе проведенной инвентаризации необходимо составить перечень первоочередных объектов для проведения изоляционно-ремонтных работ. Заполярье Тимано-Печорской провинции – лишь часть Арктической зоны, но на ее материалах можно выявить последствия накопления отходов использования ГСМ на брошенных объектах недропользования в других местах обширной арктической территории и во многих северных регионах страны [10]. Так, в Мурманской области среди 102 объектов НЭУ только у четырех определен собственник [11].

С учетом специфики промышленности нашего региона, включающей добычу, переработку и транспортировку нефти на протяжении многих десятилетий, возникновение аварийных ситуаций, загрязнение земель и даже уже подземных вод становится неизбежным. Арктические территории городского округа «Усинск» республики характеризуются самой большой нагрузкой в этом аспекте. Именно здесь на протяжении многих лет сконцентрированы почти

все нарушенные загрязнением земли, требующие проведения восстановительных работ: около 256 га, или более 90% от всей площади нарушенных земель. Работы по рекультивации земель осуществляются в соответствии с «Регламентом по переработке отходов бурения с целью их использования для рекультивации шламовых амбаров прошлых лет», утвержденным ООО СПАСФ «Природа» и Управлением Росприроднадзора по НАО, требованиями ГОСТа 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель» и ГОСТа 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Земли. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию», «Основные положения о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы».

Согласно регламентам проведения рекультивации нефтезагрязненных территорий, восстановление почвенного покрова происходит следующим образом: подготовительные работы; транспортировка отходов бурения с действующих площадок бурения на подготовленные площадки по их обезвреживанию; обезвреживание жидких и твердых отходов бурения; техническая рекультивация и биологическая рекультивация.

На наш взгляд, территории, которые длительное время были подвержены нефтяным загрязнениям, нуждаются не в проведении рекультивации, а в их *реставрации*. Реставрация ландшафтов отличается от рекультивации тем, что деградированный ландшафт восстанавливается с помощью комплекса мероприятий, включающих и рекультивационные работы. К сожалению, данные мероприятия доступны крупным корпорациям, которые осознают важность экосистемного подхода восстановления территории и располагают необходимыми средствами. При данном подходе ландшафты как объект рассматриваются не по отдельным компонентам, а комплексно. Предполагается не только восстановление растительного покрова, но и моделирование микрорельефа, регулирование стока поверхностных вод, формирование мерзлых линз. На практике на первой стадии технической реставрации производится планирование рельефа, создание условий для формирования заданных конфигураций направлений поверхностного стока, возможное образование мерзлых линз, создание последовательных отложений, стимулирующих торфообразование и пр. [12]. Вторая стадия – биологическая рекультивация – преследует цель закрепления за счет структурных свойств растительного покрова. В этой области учеными Коми НЦ УрО РАН были проведены и опробованы в лесных и тундровых зонах региона методы рекультивации, суть которых заключается в ускорении периода самовосстановления с помощью внесения удобрений. Специфичность данного метода заключается не только в подборе семян местных видов многолетних трав и ежегодного внесения удобрений, но и в периоде ухода, длительность которого более трех лет [13,14]. Такая рекультивация является научно-обоснованным природовосстановлением.

Загрязнение водных объектов нефтепродуктами в условиях Севера становится также важным для решения проблем НЭУ. Разработке препаратов-сорбентов, способных очищать водную среду, уделяется большое внимание. Так, в лабораторных условиях СПбТУ (Санкт-Петербургский технологический университет) опробован метод создания комплексных форм биопрепаратов, основанный на лигноцеллюлозных носителях–сорбентах, полученных на основе торфа и технической целлюлозы. Исследование проводилось в водной среде шламонакопителя с образцами сырой товарной нефти Усинского района (концентрация водно-маслянистой эмульсии 540 тыс. мг/дм³). Основу данного лигноцеллюлозного носителя составляли отходы «Монди СЛПК», что также немаловажно. Способ получения имеет следующие преимущества: не требует высоких температур и давления, использует экологически безопасные компоненты, при этом просты в исполнении. Снижение содержания нефтеуглеводородов на 60-е сутки составило 87%. Сорбент имеет высокую олеофильность и нефтеемкость (удерживает 8 г нефти на 1 г сорбента), длительную плавучесть в нефтезагруженном состоянии [15].

Проблема отходов становится наиболее популярной в вопросах НЭУ практически для любой территории страны. В Республике Коми для северных территорий она обозначена наличием отходов угольной промышленности (более 4,2 млн. т/год); отходов нефтегазового комплекса – нефтешламов (121 тыс. т/год) и золошлаковых отходов ТЭЦ и котельных (286 тыс. т/год). Согласно «Концепции по обращению с отходами производства и потребления в Республике Коми» возможные технологии по переработке затрагивают практически весь спектр образующихся в регионе отходов (табл. 2) [16].

Учитывая изменения в нормативно-правовой базе страны (ред. от 21.07. 2014 г. ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды), разработка и внедрение новых доступных технологий имеют большое значение. Тем более, что в условиях Севера хранение отходов абсолютно невозможно по причине наличия многолетней мерзлоты. Отходы требуют либо транспортировки, либо переработки и вторичного использования в качестве сырья.

Существующие технологии по переработке отходов ТЭК включают в себя следующее: производство топливных брикетов из отходов обогащения угля; использование попутного нефтяного газа; выработка электроэнергии с помощью газогенераторных установок на попутном нефтяном газе; переработка нефтяных шламов; использование золошлаков в качестве наполнителя для строительства дорог (табл. 3).

Основными рисками и угрозами в сфере природопользования и охраны окружающей среды при освоении Арктики является рост антропогенной и техногенной нагрузки. В этой связи главными направлениями по снижению НЭУ могут стать: экологическое просвещение общества (не только с точки зрения осведомления о проблемах НЭУ, но и с позиции возможности их решения); создание, выявле-

Таблица 2

Возможные решения проблемы использования отходов

Виды отходов	Объемы образования, тыс. т/год	Направления использования отходов
Отходы угольной промышленности (золошлаки)	4 211	Использование в качестве брикетов для топлива в котельных. Использование в качестве наполнителя для строительства дорог или заполнения карьеров во время рекультивации; использование в бетонах и растворах.
Золошлаковые отходы ТЭЦ и котельных	286	
Горнопромышленные отходы (шлаки)	543	В качестве сырья для изготовления цемента; в зависимости от физических свойств, химико-минералогического и вещественного составов глинистое сырье пригодно для производства керамических изделий, аглопорита, керамзита, цементного клинкера.
Отходы нефтегазового комплекса (нефтешламы, масла)	121	Строительство заводов по переработке нефтешламов. Строительство специальных полигонов в Усинске и Печоре.

Таблица 3

Перечень действующих существующих технологий по переработке отходов ТЭК в Республике Коми

Виды отходов	Технология переработки	Объект реализации
Угольные шламы	Производство топливных брикетов из промышленных отходов обогащения угля	ООО «Инновационные технологии «"Северная Русь"», г. Воркута
Утилизация попутного газа	Переработка сырой нефти и газа (использование попутного нефтяного газа свыше 95%)	ООО «Енисей», МО ГО «Усинск»
	Выработка электроэнергии с помощью газогенераторных установок на ПНГ (степень утилизации 95%)	ООО «РН-Северная нефть»
	Утилизация НПГ 97%	ОАО «Коминедра», ЗАО «Нэм Ойл»
Нефтешламы	Переработка нефтяных шламов, 25 тыс. м³/год: сбор нефти, техническая и биологическая рекультивация, утилизация	СПАСФ ООО «Природа», МО ГО «Усинск»
	Строительство завода по переработке нефтешламов	ООО «Промышленная экотехнология», МО ГО «Усинск»

ние, поиск технологических решений рекультивации (реставрации) нарушенных территорий и переработки отходов производства; разработка финансовых механизмов и выявление источников для проведения мероприятий по уменьшению НЭУ.

Выявление и ликвидация объектов НЭУ на арктической территории европейского Северо-Востока будет способствовать улучшению состояния окружающей среды и соответственно созданию более комфортных условий проживания для населения.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований УрО РАН, проект №15-14-7-8 «Управление продовольственной безопасностью арктических и приарктических территорий европейского Северо-Востока» (2015–2017 гг.).

Литература

1. *Методические рекомендации* по проведению инвентаризации объектов накопленного экологического ущерба. Утверждены Приказом Росприроднадзора от 25.04.2012 г. № 193.
2. *Прошлый экологический ущерб* в Российской Федерации. – Всемирный банк, Департамент устойчивого развития, регион Европы и Центральнйо Азии.Май 2007 г. 49с. [Электронный ресурс].–URL: http://expert.gost.ru/ EC/DOC/PECU.pdf(дата обращения 14.11.2014 г.).
3. *Ледащева Т.Н., Чернышев Д.А.* Анализ зарубежного опыта решения проблем накопленного экологического ущерба // Интернет-журнал «Науковедение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ) № 6 (25) выпуск 2014 [Электронный ресурс]. – URL: http://naukovedenie.ru/PDF/83EVN614.pdf (дата обращения 7.06.2015).
4. *Донской С.Е.* Актуальные экологические проблемы Российской Федерации: пути решения [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mnr.gov.ru/(дата обращения 1.06.2015).
5. *Пинаев В.Е.,Чернышев Д.А.* Анализ отечественной нормативно-правовой базы, регулирующей сферу экологического ущерба от прошлой хозяйственной деятельности // Интернет-журнал «Науковедение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ) № 5 (24) выпуск 2014 [Электронный ресурс]. – URL:http://naukovede-nie.ru/PDF/175EVN514.pdf(дата обращения 7.06.2015).
6. *Манжуров И.Л., Астафьева О.В., Дерягина С.Е., Антонов К.Л.* Проблема накопленного экологического ущерба на территории Ямало-Ненецкого автономного округа: современное состояние // Проблемы региональной экологии. 2014. № 2. С. 52–57.
7. *Паспорт Федеральной целевой программы* «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на 2014 – 2025 годы.[Элект-ронный ресурс].–URL:http://www.mnr.gov. ru/regulatory/list.php?part=1541 (дата обращения 8.07.2015).
8. *Лисин В.Ю.* Защита окружающей природной среды от разливов нефти и нефтепродуктов в условиях Севера // Освоение Севера и проблемы природовосстановления: Доклады VIII Всероссийской научной конференции. Сыктывкар, 2011. С. 54–61.

9. *Соколов Ю.И.* Арктика: к проблеме накопленного экологического ущерба // Арктика: экология и экономика. 2013. № 2 (10). С.18–27.
10. *Брюховецкий О.С., Дроздов Д.С., Лаухин С.А., Яшин В.П.* О доле недропользования в накопленном экологическом ущербе Арктической зоны Российской Федерации // Известия вузов. Геология и разведка. 2014. № 6. С. 59–63.
11. *Харитонова Г.Н.* Проблема ликвидации экологического ущерба, причиненного прошлой хозяйственной деятельностью, в районах Европейского Севера России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2012. № 1 (29).С. 83–87.
12. *Minayeva T., Sirin A., Schrier A., Suvorov G., Trofimov S., Ponomarev V.* (2014) Terrestrial ecosystem restoration in Arctic for carbon protection and GHG reduction: approaches and perspectives. In: Tolvanen, A. &Hekkala, A-M. (eds.). 2014. The 9th European Conference on Ecological Restoration – Abstracts. Pp. 98-99.
13. *Арчегова И.Б., Лиханова И.А.*Оптимизация восстановления нарушенных лесных экосистем на Севере // Север: Арктический вектор социально-экологических исследований. Сыктывкар, 2008. С. 234–241.
14. *Арчегова И.Б., Таскаев А.И.* Экологическое обоснование рационального природопользования на европейском Севере // Арктика: экология и экономика. 2011. №2. С. 42–47.
15. *Шарапова И.Э., Гарабаджиу А.В.* Комплексные биопрепараты и лигноцеллюлозные сорбенты для очистки нефтезагрязненных водных сред // Освоение Севера и проблемы природовосстановления: Доклады IX Всероссийской научной конференции. Сыктывкар, 2013. С. 118–125.
16. *Концепция по обращению отходов* производства и потребления в Республике Коми. Распоряжение Правительства РК от 16.10.2012 г. № 408-р. [Консультант плюс]

References

1. *Metodicheskie rekomendatsii* po provedeniyu inventarizatsii ob'ektov nakoplennogo ekologicheskogo uscherba. Utverzhdenyi Prikazom Rosprirodnadzora ot 25.04.2012 g. [Methodical recommendations on conducting inventories of objects of accumulated environmental damage. Approved by Order of Rosprirodnadzor (Federal Service on Supervision in the sphere of nature protection) of 25.04.2012. No. 193.
2. *Proshlyiy ekologicheskiy uscherb* v Rossiyskoy Federatsii. – Vsemirnyiy bank, Departament ustoychivogo razvitiya, region Evropyi i Tsentralnyo Azii [Past environmental damage in the Russian Federation. World Bank, Sustainable Development Dept., Europe and Central Asia. May 2007. 49p. URL:http://expert. gost. ru/EC/DOC/PECU.pdf(accessed14.11.2014).
3. *Ledascheva T.N., Chernyishev D.A.* Analiz zarubezhnogo opyita resheniya problem nakoplennogo ekologicheskogo uscherba [Analysis of foreign experience in solving problems of accumulated environmental damage // Internet-journal «Naukovedenie» (founder of the journal NOU VPO IGUPIT) No. 6 (25). Issue 2014. URL: http://nauko-vedenie.ru/PDF/83EVN614.pdf (accessed 7.06.2015).
4. *Donskoy S.E.* Aktualnyie ekologicheskie problemyi Rossiyskoy Federatsii: puti resheniya [Pressing environmental problems of the Russian Federation: ways of solution] URL: http://www. mnr.gov.ru/ (accessed 1.06.2015).
5. *Pinaev V.E., Chernyishev D.A.* Analiz otechestvennoy normativno-pravovoy bazyi, reguliruyuschey sferu ekologicheskogo uscherba ot proshloy hozyaystvennoy deyatelnosti [Analysis of the national legal framework regulating the sphere of environmental damage from past economic activity] / V.E. Pinaev, D.A. Chernyishev // Internet-journal «Naukovedenie» (founder of the journal NOU VPO IGUPIT) No. 5 (24). Issue 2014. URL:http://naukovedenie.ru/PDF/175EVN514.pdf (accessed 7.06.2015).
6. *Manzhurov I.L.,Astafeva O.V., Deryagina S.E., Antonov K.L.* Problema nakoplennogo ekologicheskogo uscherba na territorii Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga: sovremennoe sostoyanie // Problemyi regionalnoy ekologii [The problem of accumulated environmental damage in the territory of the Yamal-Nenets Autonomous Area: current state// Problems of regional ecology] 2014. No. 2. P. 52-57.
7. *Pasport Federalnoy* tselevoy programmyi «Likvidatsiya nakoplennogo ekologicheskogo uscherba» na 2014 – 2025 gody [Passport of the Federal goal-oriented program “Elimination of accumulated environmental damage” for 2014-2025]. URL:http:// www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part= 1541 (accessed 8.07.2015).
8. *Lisin V.Yu.* Zaschita okruzhayuschey prirodnoy sredyi ot razlivov nefti i nefteproduktov v usloviyah Severa // Osvoenie Severa i problemyi prirodovosstanovleniya [Protection of natural environment from oil spills and oil products in the North // Development of the North and the problems of nature-recovery]: Reports of VIII All-Russia Sci. Conf.. Syktyvkar, 2011. P. 54-61.
9. *Sokolov Yu.I.* Arktika: k probleme nakoplennogo ekologicheskogo uscherba // Arktika: ekologiya i ekonomika [The Arctic: the problem of accumulated environmental damage// The Arctic: ecology and economy], 2013. No. 2 (10). P.18-27.
10. *Bryuhovetskiy O.S., Drozdov D.S., Lauhin S.A., Yashin V.P.* O dole nedropolzovaniya v nakoplennom ekologicheskom uscherbe Arkticheskoy zonyi Rossiyskoy Federatsii//Izvestiya vuzov. Geologiya i razvedka [On the share of subsoil use in accumulated environmental damage in the Arctic zone of the Russian Federation // Transact. of Institutes of Higher Education. Geology and exploration], 2014. №6. P. 59-63.
11. *Haritonova G.N.* Problema likvidatsii ekologicheskogo uscherba, prichinennogo proshloy hozyaystvennoy deyatelnostyu, v rayonah Evro-peyskogo Severa Rossii//Sever i ryinok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka [The

problem of eliminating environmental damage caused by past economic activities in the European North of Russia// The North and market: formation of economic order]. 2012. № 1 (29). P. 83-87.

12. *Minayeva T., Sirin A., Schrier A., Suvorov G., Trofimov S., Ponomarev V.* (2014) Terrestrial ecosystem restoration in Arctic for carbon protection and GHG reduction: approaches and perspectives. In: Tolvanen, A. &Hekkala, A-M. (Eds.). 2014. The 9th European Conf. on Ecological Restoration – Abstracts. Pp. 98-99.
13. *Archegova I.B., Lihanova I.A.* Optimizatsiya vosstanovleniya narushennyih lesnyih ekosistem na Severe // Sever: Arkticheskiy vektor sotsialno-ekologicheskih issledovaniy [Optimization of restoration of disturbed forest ecosystems in the North // The North: the Arctic vector of socio-enviriomental studies], Syktyvkar. 2008. P. 234-241.
14. *Archegova I.B., Taskaev A.I.* Ekologicheskoe obosnovanie ratsionalnogo prirodopolzovaniya na evropeyskom Severe // Arktika: ekologiya i ekonomika [Ecological substantiation of rational nature management in the European North // The Arctic: ecology and economy], 2011. No.2. P. 42-47.
15. *Sharapova I.E., Garabadzhiu A.V.* Kompleks-nyie biopreparatyi i lignotsellyuloznyie sorbentyi dlya ochistki neftezagryaznennyih vodnyih sred // Osvoenie Severa i problemyi prirodovosstanovleniya: Dokladyi IXVserossiyskoy nauchnoy konferentsii [Complex biopreparations and lignin-cellulose sorbents for purification of oil-contaminated water environments // Development of the North and problems of nature restoration: Reports of IX all-Russian Sci. Conf.], Syktyvkar, 2013. P. 118-125.
16. *Kontseptsiya po* obrascheniyu othodov proizvodstva i potrebleniya v Respublike Komi. Rasporyazhenie pravitelstva RK ot 16.10.2012 g. [The concept of waste management of production and consumption in the Republic of Komi. The Order of the government of the Republic of Komi of 16.10.2013 No. 408-r. [Consultant plus]

УДК 316.334.2(985)

СОЦИАЛЬНАЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СЕВЕРНОГО ГОРОДА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ЛИДЕРСТВО И НИЗОВАЯ АКТИВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

Е. НУЙКИНА

Австрийский полярный исследовательский институт, г. Вена
elena.nuykina@gmail.com

Благодаря свободной торговле, новым информационным технологиям, глобализации и мобильности капитала пространство современных экономических отношений становится все более «скользким». В этих условиях периферийные города вынуждены конкурировать друг с другом за доступ к материальным и человеческим ресурсам, за влиятельную позицию в регионе, за благополучное существование. В настоящей статье рассматриваются социальные факторы, позволяющие городам Арктики сохранять жизнеспособность в современных условиях. Акцент, в частности, ставится на эффективное лидерство и низовую активность населения в создании общественных благ, эмпирические примеры которых демонстрируются частным случаем заполярного города Воркуты.

Ключевые слова: **арктические моногорода, критерии жизнеспособности, социальная активность населения**

E.NUIKINA. SOCIAL VIABILITY OF A NORTHERN TOWN IN PRESENT-DAY CONDITIONS; LEADERSHIP AND GRASSROOTS CIVIC ENGAGEMENT

The search for sustainable scenarios is a pressing issue for many remote industrial localities, including those located in the Russian Arctic. The majority of these settlements were established through a Soviet planning effort, specifically in order to provide extractive industries with manpower resources. Economic and political dependence on core regions, mono-profiled economic basis, reliance on resource extraction and geographic remoteness from the markers results in a limited spectrum of available livelihoods. An example of a settlement experiencing these challenges is the town of Vorkuta. Based on this empirical material the author shows how leadership and non-formal local practices of people contribute to the social viability of one Arctic town. The main argument, thus, is that grassroots activity of the population based on social capital, coherence and collectivity bring a fresh impulse to declining places in the Arctic and elsewhere. This paper is an attempt to contribute to the social theory by linking theoretical underpinnings of town viability with the Russian example.

Keywords: **Arctic mono-towns, criteria of viability, social activity of the population**

Введение

Суровый климат, географическая удаленность, высокая стоимость жизни, численное уменьшение местных сообществ Арктики вследствие миграции, ограниченные возможности для экономической диверсификации и привлечения частных инвестиций, зависимость муниципальных бюджетов от дотаций, снижение социальной поддержки северян со стороны государства, зависимость добывающей промышленности от нестабильных мировых цен на ресурсы – таковы вызовы, с которыми сталкиваются города циркумполярного региона в современных условиях. Многие из таких поселений являются опорными центрами индустриального развития и домом для тысяч жителей, сравнительно недавно обосновавшихся в регионе. Эти барьеры стимулируют население, политических лидеров и крупный бизнес к поиску альтернативных путей развития города для обретения конкурентного преимущества по сравнению с другими населенными пунктами с аналогичными характеристиками. В этом смысле развитие городов Арктики является частью большой картины и включено в общий тренд, характерный для несеверных районов, расположенных, например, в Австралии и старых индустриальных областях Европы. Города Арктики – это прежде всего удаленные, периферийные сообщества, зависимые от добычи полезных ископаемых, и в этом они похожи на многие другие. Возможно, чтобы лучше

понять принципы, на которых строится жизнеспособный город, нам, как ученым и практикам, необходимо расширить географические границы своих исследований и попробовать найти общие базовые ингредиенты социальной жизнеспособности, применимые не только в Арктике, но и за ее пределами.

Кроме измерения динамики численности населения и материальных экономических показателей, авторы выделяют также социальные и культурные характеристики, которые могут значительно уменьшить негативные тенденции и помочь сообществу выжить или даже процветать [1–5]. Данная работа анализирует социальную жизнеспособность города через рассмотрение эффективного лидерства внутри города и активности населения в создании общественных благ. Очевидно, что разные субъекты, включенные в жизнь города, по-разному оценивают жизнеспособность города в зависимости от своих интересов и ожиданий. Такие представления и связанные с ними практики меняются в каждый исторический момент и не являются статичными. Задача данной статьи – описать некоторые локальные практики с позиции местных жителей. Эмпирическая часть исследования опирается на историю индустриального г. Воркуты, расположенного в северо-восточной части Республики Коми [6].

Жизнеспособный город в теории

Жизнеспособность города в общем смысле трактуется как социально-экономическая живучесть или жизнестойкость, а также способность сохранять свое существование и обеспечивать успешное будущее развитие сообщества в изменяющихся условиях окружающей среды. По мнению авторов Доклада о развитии человека в Арктике, «Жизнеспособной общиной[1] может считаться та, в которой люди могут остаться на всю жизнь, найти источники дохода и смысл существования» [7, с. 139]. Жизнь такого сообщества складывается из деятельности конкретных людей и групп, политических лидеров и экономических игроков в городе.

Использование термина в области градопланирования отсылает нас к работам социолога Герберта Ганса, который впервые применил его для оценки жизнеспособности городских районов в США середины 1960-х гг. [1]. Исследования ученого доказали ложную взаимозависимость между социальной дезорганизацией и разрушением физической инфраструктуры, а также подчеркнули важность нематериальных факторов при планировании урбанистического развития. Автор сделал вывод, что при принятии решения о закрытии населенного пункта и переселении людей, кроме экономических и физических характеристик места, необходимо учитывать социальный климат внутри сообщества, участие в делах общины, сплоченность граждан, взаимоотношения поддержки между членами городского коммьюнити, наличие социально активного ядра, готовность жителей инвестировать в малый и средний бизнес, количество общественных организаций. Индикатор социальной жизнеспособности, предложенный Гансом [1], был принят учеными Джоном Кезмерским и Брюсом Сортером [3], которые решили протестировать его на примере города Балтимор и пришли к похожему заключению. Они показали, насколько сильное чувство принадлежности к месту и прочные взаимосвязи внутри городских общин помогают продолжать жизнь там, где системы инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений пришли в упадок. Похожий вывод мы находим в работе ученых Аллы Болотовой и Флориана Штаммлера [5], которые изучали индустриальные поселения в Мурманской области.

По мнению Сары Скерратт [8, с. 94], способность успешно справляться с проблемами напрямую зависит от лидерского потенциала жителей города и от их сплоченности, объединения между собой для достижения общих целей. Низовая активность населения, направленная на достижение коллективных целей, кроме прочих условий, зависит от развитости социальных отношений и связей – так называемого социального капитала[2], социального единства, общих взглядов относительно возможного развития города и от привязанности к месту. Жизнеспособность города – продукт деятельности социально активных граждан и организаций (не обязательно оформившихся), готовых взять на себя ответственность за судьбу города и быть активно вовлеченными в решение местных вопросов. Поэтому одной из задач муниципалитетов является формирование и поддержка того ядра, которое генерирует позитивные процессы в сообществе.

Тезис о зависимости жизнеспособности сообщества от качества лидерской активности был подтвержден практикой. В частности, Кристина Рикеттс [10] несколько лет наблюдала 17 общин в штате Миссури на Среднем Западе США, которые находились в экономическом упадке. В тех из них, где формальные и неформальные связи между лидерами из разных сфер и объединение их между собой было наиболее плотным, гораздо быстрее вышли из кризисного состояния. В частности, важную роль сыграло открытое общение между администрацией и остальными жителями, когда последние могли участвовать в принятии решений относительно будущего поселка и вносить свои предложения на регулярных общих встречах. Одна из функций властей состояла в том, чтобы стимулировать и поддерживать активность и вовлеченность молодых специалистов в дела сообщества. Здесь имеется в виду, прежде всего, формирование чувства личной ответственности у молодежи за судьбу города. Данный пример показывает, чем более открыты власти для диалога, чем меньше разрыв между управляющими и теми, кем управляют, чем выше уровень доверия между лидерами и между жителями, тем выше иммунитет города.

[1] Понятие община, коммьюнити или местное сообщество в контексте данной работы используется для характеристики городов и населенных пунктов.

[2] Социальный капитал понимается как «сети сильных, взаимовыгодных личных отношений между жителями, развитых в течение времени, которые обеспечивают фундамент для доверия, сотрудничества и коллективных действий в таких общинах» [9, с. 242].

Жизнеспособный город на практике

Жизнеспособному городу нужны лидеры, сотрудничающие между собой для общего блага. Во многом благодаря выстроенным формальным и неформальным связям между градообразующими предприятиями и муниципалитетом, личной заинтересованности представителей крупных компаний в благополучии города, активной позиции горожан и их сплоченности Воркута сумела пережить экономическое разрушение прошлых лет. Позитивные изменения можно наблюдать в растущих ценах в секторе недвижимости, открывающихся новых магазинах и гостиницах, строительстве спортивных сооружений, количестве пластиковых окон в домах и других. Положительную динамику в городе отмечает Наталья, приехавшая в город в 2006 г. вслед за мужем-шахтером:

«Когда я решила переехать в Воркуту практически все мои знакомые недоумевали. В то время город находился в упадке, и поначалу я чувствовала, что это самая большая ошибка в моей жизни. Сегодня такого чувства нет, да и разговоров таких тоже нет. Я вижу, что у города есть будущее и чувствую себя здесь защищенной. Теперь это дом» (Наталья, 25.04.2012, Воркута).

Несмотря на то, что миграционный отток населения из арктических городов по сравнению с девяностыми годами значительно уменьшился, есть в Воркуте жители, которые связывают свое будущее с другим местом и планируют переезд. При этом активное ядро коммьюнити воспроизводится за счет приезжающего работоспособного населения. Именно эти инициативные жители, лидеры в разных областях, осознанно выбравшие Воркуту местом постоянного проживания, и были в центре внимания при проведении качественного интервьюирования в 2012 г. Несмотря на то, что социальные исследования такого рода часто критикуются за низкую репрезентативность, для нас важным было понять глубинные мотивы активной части населения. Кто эти люди, решившие связать свою жизнь с Севером? Какие причины удерживают их в регионе? Как им видится будущее развитие Воркуты, и каким образом жители участвуют в преображении городской среды?

Отвечая на первый вопрос, мы постарались нарисовать обобщенный портрет современного воркутинца, для которого одной из важных ценностей является общественная работа. В первую очередь – это работающее население и люди пенсионного возраста, прожившие в Воркуте не один десяток лет. Они хорошо знают историю города и с искренним участием относятся к современным трансформациям. Развитые формальные и неформальные социальные связи и знакомства помогают им получить доступ к необходимой информации, социальным благам и преодолевать различные сложные ситуации. Независимо от наличия трудовой занятости они чувствуют себя востребованными и находят возможности для самореализации в написании книг, организации внешкольных программ, строительстве площадок, уходе за инвалидами и так далее. Им комфортно жить в городе, в том числе и потому, что практически у всех респондентов есть свое жилье в Воркуте, у многих есть машина, а также стабильный доход в виде зарплаты и/или пенсии. То есть, с одной стороны это материально благополучные люди, которые имеют возможность тратить свое время (и зачастую личные активы) для помощи другим. С другой стороны, это граждане, хорошо интегрированные в местное сообщество, обладающие сформированным социальным капиталом, чувством сопричастности и личной ответственности за будущее Воркуты.

Соединение прошлого, настоящего и будущего через просветительскую и исследовательскую деятельность, забота о благополучии молодых жителей и создание возможностей для их самореализации, расширение пространства личных интересов путем создания неформальных организаций по интересам (например, клуба лыжников или мотоциклистов) – таковы основные направления низовой активности в Воркуте. При этом половина инициатив носит неформальный характер, а потому часто остается неучтенной властями. Элементы, ценности и проявления гражданского общества в той форме, в которой они сложились в Европе, далеки от российских реалий. Это не значит, однако, что гражданское общество в России отсутствует. Встречи друзей и единомышленников за чашкой чая на кухне нередко выливаются в небольшой субботник во дворе или в публикацию новой книги о судьбе города или в организацию байк-фестиваля регионального масштаба. Чаще всего такая активность носит разовый характер, пока эти творческие и активные в своей позиции граждане не соберутся вновь.

Главное, что объединяет всех опрошенных в стремлении вкладывать свои силы в общественную работу – это забота о будущем поколении. Например, шахтер Семен так объяснил, зачем он столько времени проводит, бесплатно тренируя мальчиков боксу и ремонтируя вместе с ними спортивные площадки и спортзалы:

«Эти ребята, которые бок о бок со мной возятся во дворе и строят ледовый каток, которые приходят на тренировки, они меня мотивируют. Я бы хотел многое сделать, чтобы Воркута была привлекательным местом для молодежи, чтобы они чувствовали себя здесь как в семье и хотели возвращаться» (Семен, 20.04.2012, Воркута).

Другой респондент, много лет организовывавший летние историко-краеведческие походы со школьниками и активно участвующий в организации школьного музея памяти, ответил на схожий вопрос строкой эпитафии «Никто не забыт, ничто не забыто». По его мнению, знание истории города помогает молодежи более критично смотреть на происходящие современные трансформации. Кроме этого, восстановление связей между прошлым и настоящим воскрешает память об основателях города и развеивает многие мифы, внедренные социалистической пропагандой. *«Мне бы хотелось, чтобы молодое поколение знало, в каком городе они жи-*

вут, кто строил эти дома и улицы, какой ценой город был создан» (Олег, 21.02.2012, Воркута). Комментарий Олега отсылает нас к тезису, высказанному доктором Харнером: «Место – это процесс, смысл которому придает человеческий опыт проживания и борьба с возникающими трудностями. Поэтому жизнеспособность является показателем успешного преодоления трудностей. И главный барьер, по мнению опрошенных активистов Воркуты, заключается в эгоизме, когда личная выгода и индивидуальный комфорт становятся выше общего блага, что в конечном итоге приводит к разобщенности. Преодоление такого эгоизма и служение единой цели в самых различных вариантах, как показывают воркутинские истории, помогает городу существовать, несмотря на самые пессимистические экономические прогнозы. Пока пишутся книги о городе на угле [11], пока усилиями детей и школьных учителей создаются музеи и проводятся исследовательские экспедиции, пока бизнесмены вкладываются в организацию досуга в городе не ради экономической прибыли, пока обычные шахтеры ремонтируют спортзалы и берут шефство над детьми из неблагополучных семей, пока есть доверие и взаимовыручка – город будет жить.

Важнейшая постсоветская трансформация заключается в том, что города Арктики перестали восприниматься с позиции темпоральности - местами для временного проживания, в которые изначально ехали за высокими зарплатами и социальными льготами и покидали после выхода на пенсию [5]. Сегодня Север – это дом, с которым люди связывают свой завтрашний день. Возможности трудоустройства и карьерного роста, сложившиеся отношения с друзьями и коллегами, сети взаимоподдержки, хорошие школы и дошкольные учреждения для детей, разнообразные возможности для занятия спортом, отсутствие пробок на дорогах – мотивы, для того чтобы остаться, упомянутые респондентами. Бытовой комфорт и более качественное социальное обслуживание по сравнению с тем, что они могли бы себе позволить в больших городах центральной России, а также эмоциональное чувство принадлежности способствуют оседлости.

«Здесь все в шаговой доступности и достаточно хорошая инфраструктура. Здесь достаточно приличный уровень образования для детей, садики, приличный и практически бесплатный досуг в плане спортивных секций. Тут несколько танцевальных групп для тех, кто танцует, которые ездят по всей России. Я ценю свое время, и мне не нравятся такие города, в которых тратишь два часа на дорогу в один конец. Это просто время, вычеркнутое из жизни, с друзьями уже не встретишься после работы, да и друзей так просто не найдешь» (Дмитрий, 13.04.2012, Воркута).

«Мне здесь хорошо и средств хватает. Здесь я родился, здесь мои одноклассники, друзья детства, так легче жить. Зимой пошел машину поставил в гараж, из этого же гаража выехал на снегоходе, поехал на охоту. Летом заехал в гараж, выехал на квадроцикле, поехал на рыбалку. Я здесь себя гораздо комфортнее чувствую, мне здесь бизнес делать проще – конкуренция минимальная» (Юрий, 09.04.2012, Воркута).

Перспективы Воркуты связываются с дальнейшим развитием минеральных ресурсов в округе, в частности, с добычей энергетически емкого угля. Жители города довольно оптимистично смотрят в будущее, рассказывая о том, как в городе стал подниматься малый бизнес, упоминая о новых проектах транспортировки газа и ссылаясь на общий интерес федерального центра в ресурсах Арктического региона. Воркута включена в список базовых городов Арктики. Несомненно, экономическое развитие у города есть, даже если это развитие имеет монопрофильный характер и мнение респондентов в этом едино. Заключительный вопрос, который задавался участникам неструктурированного интервью: посоветовали бы Вы своим знакомым переехать в Воркуту? Дмитрий – молодой анестезиолог, вернувшийся на Север после окончания института и создавший лыжный клуб в городе, выразил в своем комментарии общее мнение: *«Во-первых, Воркута довольно комфортный город для проживания, я имею в виду инфраструктуру. А во-вторых, он может быть хорошим стартом для карьерного роста, здесь проще и гораздо быстрее можно сделать имя, если у тебя есть мозги и желание работать. Молодые специалисты здесь ценятся, особенно врачи».* Ответ Дмитрия наводит нас на логичный вопрос: Жизнеспособный город для кого? Кому в нем жить? Будут ли это межрегиональные вахтовики или новое коренное население Арктики – покажет время. И, несомненно, это будет уже другой город и другая Арктика.

Заключение

Говоря об устойчивом развитии городов, американский публицист Стивен Моузон выделил восемь условий, которые, по его мнению, способствуют жизнеспособности [12]. Город может прокормить своих жителей, в нем удобно перемещаться, горожане получают качественный социальный сервис и чувствуют себя защищенными. Но самый важный фактор – это эмоции, которые он вызывает в сознании граждан. Любовь является волшебным эликсиром долголетия не только для человека, но и для городских общин. Именно из-за своей любви к городу, его непростой истории становления и глубокому чувству сопричастности многие местные жители не покинули арктические поселения, но вкладывают свои силы, материальные ресурсы и энергию в то, чтобы сделать их живущими пространствами. Жизнь города, как и человека, складывается из небольших событий, которые шаг за шагом формируют его настоящее и будущее.

В общем смысле социальная жизнеспособность города опирается на социальный капитал, способности граждан объединяться между собой, общность взглядов относительно возможного развития города и от привязанности к месту. Примеры активности гражданского общества, приведенные в данной статье, показывают, как участвуя в реконструкции инфраструктуры и обустройстве общест-

венных пространств, в организации мероприятий и написании книг, горожане наполняют смыслами и энергией физическое пространство города. Кроме экономических параметров жизнь в городе зависит от наличия социально активного ядра – генератора и источника низовой активности населения, а также чувства ответственности в самих жителях, ответственности за чистоту двора или подъезда, за безопасность на улицах, за памятование о прошлом и веселье публичных праздников и других моментов. Вопрос, однако, насколько планировщики и муниципальные власти готовы учитывать нужды горожан, для которых они пишут программы и планы, насколько они открыты к диалогу и неформальному взаимодействию с простыми жителями.

Активность местных лидеров – не единственная сила, формирующая жизнь в городе. Процветающий город – совместный продукт различных сил и их позиции (влиятельности) относительно друг друга, конфигурация которых постоянно меняется. В этом ключе необходимо рассматривать жизнеспособность города не как фиксированное качество, но как поток изменений. В историческом аспекте было разное понимание жизнеспособности города. В постсоветскую эпоху жизненный потенциал места принято ассоциировать в основном с его экономическим потенциалом и ресурсами, в то время как социальные аспекты нередко оставались в тени.

References

1. *Gans H. J.* "Criteria for neighborhood viability." New York, Columbia University, 1968.
2. *Schoenberg S.P. and P.L. Rosenbaum.* Neighborhoods that work: Sources for viability in the inner city. New Brunswick, Rutgers University Press, 1980.
3. *Keczmerski, J. and B. Sorter.* "A community viability indicator for determining comprehensive planning policy." // Social Indicators Research, 1984. 14(2). P. 195–203.
4. *Snowadzky B. M.* Coming together or going it alone: how resource-dependent communities survive in Newfoundland and Labrador. PhD Thesis, University of New Hampshire (Dept. of Sociology), 2005.
5. *Bolotova A. and F. Stammler.* How the North became home. Attachment to Place among Industrial Migrants in Murmansk region. Migration in the Circumpolar North: Issues and Contexts // H. Lee and C. Southcott. Edmonton, Canada Canadian Circumpolar Institute Press, 2010. P. 193-220.
6. *Nuykina E.* Making a viable city: visions, strategies and practices. Doctoral dissertation, University of Vienna, 2014.
7. *Aarsaether N., L. Riabova, et al.* Community Viability. Arctic Human Development Report. N. Einarsson, J. Nymand Larsen, A. Nilsson and O. R. Young. Akureyri, Stefans-son Arctic Institute, 2004. P. 139–154.
8. *Skerratt S.* "A critical analysis of rural community leadership: Towards systematised understanding and dialogue across leadership domains." // J. of Contemporary Issues in Business and Government. 2011. 17(1). P. 87.
9. *Nahapiet J., S. Ghoshal.* "Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage." The Academy of Management Review. 1998. 23(2). P. 242–266.
10. *Ricketts K.* The importance of community leadership to successful rural communities in Florida. Doctoral dissertation, University of Florida, 2005.
11. *Getsen M.V.* Vorkuta – gorod na ugle, gorod v Arktike: nauchno-populyarnoe izdanie [Vorkuta is a coal town, a town in the Arctic: scientific-popular edition]. Syktyvkar, Komi Republican printing house, 2007. 352 p.
12. *Mouzon S.A.* The original green: unlocking the mystery of true sustainability, Guild Foundation Press, 2010.

Известия Коми научного центра УрО РАН
Выпуск 3(23). Сыктывкар, 2015.

РЕЦЕНЗИИ

Г.Г. Корнилов, Г.Е. Корнилов, Н.А. Михалев, А.Г. Оруджиева. НАСЕЛЕНИЕ ЯМАЛА В XX ВЕКЕ: ИСТОРИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Екатеринбург: Издательство АМБ, 2013. 360 с.

Монография подготовлена на тему, актуальность и практическая значимость изучения которой очевидны. С одной стороны, они определяются потребностью исторической науки и смежных с нею дисциплин (демографии, социологии, географии, этнографии) в приращении новых знаний о населении, необходимостью совершенствования теоретико-методологической основы его изучения. С другой стороны, демографический кризис в постсоветской России требует осмысления его причин и истоков, и научных рекомендаций для повышения эффективности социальной и демографической политики. Поскольку развитие населения регионов России происходило в разнообразных в пространственном отношении условиях, актуальны региональные историко-демографические исследования.

Несмотря на активное изучение населения России в XX в., тема, избранная авторским коллективом Института истории и археологии УрО РАН, оказалась практически не исследованной. Никто не ставил цель всесторонне и комплексно изучать процесс формирования населения Ямала.

Достоинством работы является то, что ее авторы отказались от вычленения отдельных процессов, а интерпретировали их в тесном единстве, во взаимосвязи и взаимозависимости как составляющие одного многогранного процесса развития населения Ямала. Это же касается трактовки факторов и причин, прямо или опосредованно воздействовавших на эти процессы. Представляется, что новизна авторского подхода в первую очередь обусловлена преодолением этой односторонности и приростом качественно нового знания, которое было получено благодаря панорамному взгляду на объект изучения (население) и системному анализу составляющих его развитие процессов.

Структура монографии логична, построена по проблемно-хронологическому принципу. Она состоит из введения, трех разделов и девяти глав, заключения, списка источников и литературы, фотодокументов. Во введении дан анализ историографии, методологии и источниковой базы исследования. Работа базируется на «многослойном» теоретико-методологическом подходе, вполне соответствующем структуре предмета исследования. Авторы рассматривают события, происходившие на Ямале, через призму модернизационной парадигмы, а изменения в населении интерпретируют как органическую часть общей системной модернизации региона. Естественное движение населения и характер его физического воспроизводства объясняет теория демографического перехода, процессы пространственного движения (включая изменения в расселении) – теория миграции и концепция миграционного перехода вместе с концепцией урбанизации, социальное движение – теория социальной мобильности.

Используемый в работе синтетический концептуально-методологический аппарат хорошо соотносится с тем набором методов исследования, которые используются авторами, - общенаучных, включая количественные методы, и частных, присущих исторической науке (историко-генетический, историко-сравнительный и т.д.), демографии (числовые модели демографических процессов в виде таблиц, методы продольного и поперечного анализа, стандартизации коэффициентов и т.п.) и другим научным дисциплинам. Совокупность методов позволила авторам проанализировать население и в виде целостной системы, и в качестве исторически развивающейся реальности.

Историографический анализ поставленных в монографии проблем относится к числу ее сильных разделов. Высокой оценки заслуживает также обширный комплекс источников, привлеченных авторами для раскрытия темы. По составу источниковой базы и территориальному охвату использованного материала исследование характеризуется полнотой и репрезентативностью. Были изучены материалы из фондов, хранящихся в государственных архивохранилищах – федеральных и региональных Москвы, Екатеринбурга, Красноярска, Омска, Тюмени и Салехарда. Впервые так подробно и комплексно проанализированы использованные в монографии текущая демографическая статистика, извлеченная из фондов статуправлений ЯНАО и Тюменской области, и итоги всех переписей населения (1897, 1926, 1939,1959, 1970, 1979 и 1989, 2002, 2010 гг.), что позволило значительно расширить проблемное поле исследования. Статистический материал использован авторами либо в виде отдельных абсолютных и относительных показателей, либо сведен в таблицы динамических рядов показателей основных процессов. В общей сложности в монографии приведено 110 таблиц. Большинство их – авторские, полученные объединением разрозненных показателей из разных источников или перегруппировкой и пересчетом данных из готовых таблиц, разработанных статорганами. Статистическая информация дополняется и конкретизируется другими историческими источниками.

Совокупность использованных источников позволила достаточно полно реконструировать основные процессы и решить поставленные задачи. Вовлеченный в научный оборот комплекс статистической информации о населении Ямала является ценным вкладом в базу данных о населении страны и может успешно использоваться другими исследователями.

Основная часть монографического исследования отличается четкой структурой. Три раздела монографии соответствуют трем периодам в формировании населения региона (конец XIX в. – конец 1950-х гг.; 1960 – 1980-е гг.; 1990 – 2010 гг.). Каждый раздел состоит из трех глав, посвященных анализу динамики численности населения Ямала, процессам воспроизводства и миграционного движения. Авторы провели в рамках каждой из них комплексный анализ составляющих видов движения, процессов вместе с их факторами-детерминантами, начиная с политического – законодательной и правоприменительной деятельности государства по регулированию населения. Авторы не только зафиксировали и определили статистические параметры всех процессов, что уже важно само по себе, но и объяснили их генезис, динамику, особенности и последствия. Обобщающий вывод о том, что ямальцы развивались по общероссийской модернизационной модели, и что региональная специфика процессов имела лишь количественный, а не качественный характер, многократно подтвержден во всех главах работы на основе источников. Также документально обоснован вывод о том, что на Ямале воспроизводились все социально-демографические феномены России XX в. Только в регионе они проявлялись ярче, в чем и заключалась его основная особенность.

Высокопрофессиональное использование авторами достаточно широкого круга разнообразных источников и научных публикаций представителей различных дисциплин создают уверенность в объективности и обоснованности результатов рецензируемого исследования.

К числу основных достижений, отмеченных научной новизной, нужно, на наш взгляд, отнести следующее:

1. Впервые проведенный в отечественной историографии комплексный анализ населения Ямала в конце XIX – начале XXI в. в широком историческом контексте, с охватом всех составляющих его развитие основных процессов и предложенную периодизацию их.

2. Детальную проработку имевших разную природу факторов и причин, прямо или опосредованно воздействовавших на формирование населения Ямала. В совокупности они дают лапидарное, но разностороннее представление о демографической истории Ямала до сих пор очень слабо изученной в отечественной историографии.

3. Новый ракурс в трактовке проблемы общего и особенного в развитии населения региона, выводы авторов об общности основных тенденций в масштабах Западной Сибири и страны, об уникальном социально-демографическом опыте у ямальцев и о количественном характере региональной специфики.

4. Взвешенные, аргументированные богатым конкретным материалом и оформленные в виде обобщений общероссийского и регионального уровня оценки масштабов, произошедших количественных и качественных изменений в населении, и его качества как главного фактора и условия развития.

5. Вывод о том, что причиной начавшегося в 1990-е гг. на Ямале сокращения населения являлись не тенденции предыдущих этапов развития, а обострение системного кризиса в стране.

6. Обобщение теоретико-методологических достижений наук о населении и разработка на их основе «многослойного» теоретико-методологического подхода к изучению темы, который прошел проверку в монографии, подтвердил свою состоятельность и эффективность в исследовании как региональных, так общероссийских процессов.

Вместе с тем необходимо высказать замечания по содержанию монографии. Несмотря на внушительный объем привлеченной для анализа литературы можно указать на два историографических сегмента, недостаточно оцененных. Во-первых, это отечественные публикации по отдельным аспектам развития населения Западной Сибири, написанные представителями смежных с историей научных дисциплин, в первую очередь географами и медиками. Эти специфические для историографического анализа труды могли бы получить более развернутую характеристику с позиций решаемых в монографии задач исторического исследования. Во-вторых, недостаточно проанализированы труды зарубежных авторов – теоретические и посвященные анализу конкретных процессов развития населения на Севере России.

Замечания не имеют принципиального характера. Они не влияют на высказанную выше положительную оценку монографии, ее вклада в историческую науку. Авторы продемонстрировали высокий научно-теоретический уровень, эрудицию, глубокое знание предмета, научную объективность.

Д.и.н., директор Института языка,
литературы и истории Коми НЦ УрО РАН
И.Л. Жеребцов

Известия Коми научного центра УрО РАН
Выпуск 3(23). Сыктывкар, 2015.

ЮБИЛЕИ

ВИТАЛИЙ НИКОЛАЕВИЧ ЛАЖЕНЦЕВ

В арктическом номере журнала «Известия Коми научного центра УрО РАН» редколлегии особенно приятно поздравить зам. главного редактора В.Н. Лаженцева с днем рождения.

17 июля 2015 г. исполнилось 75 лет крупному специалисту в области социально-экономической географии и региональной экономики, внесшего значительный вклад в изучение производительных сил Севера и Арктики, заслуженному деятелю науки РСФСР, заслуженному деятелю науки Республики Коми, лауреату Государственной премии Республики Коми в области экономики, член-корреспонденту РАН, доктору географических наук, профессору **Виталию Николаевичу Лаженцеву**.

С именем В.Н. Лаженцева связано формирование новых направлений исследований, основанных на синтезе географических, экономических и энергетических знаний для теоретического обоснования размещения производительных сил и комплексного социально-экономического развития регионов.

Виталий Николаевич внес значительный вклад в организацию исследований в рамках междисциплинарных проектов по северной тематике. Он рассматривает Север как специфический объект науки и государственной региональной политики. В его работах показано разнообразие северных территорий с точки зрения возможностей и ограничений их освоения и обживания, положения в системе экономического федерализма и межрегиональной интеграции.

Научные труды В.Н.Лаженцева являлись составной частью ряда программ фундаментальных исследований Президиума Российской академии наук и ее Уральского отделения. Их результаты используются при формировании и реализации региональной (северной) политики и конкретных национальных проектов.

Виталий Николаевич был организатором, координатором и ответственным редактором коллективной монографии «Север России: актуальные проблемы и государственный подход к их решению» и четырех сборников, посвященных комплексному изучению Севера: «Север как объект комплексных региональных исследований», «Север: наука и перспективы инновационного развития», «Север: проблемы периферийных территорий», «Север: арктический вектор социально-экологических исследований».

Результаты научной деятельности ученого реализованы в «Стратегии социально-экономического развития Республики Коми до 2020 года». При его активном участии составлены «Схема территориального планирования Республики Коми» и ее корректировка, Атлас Республики Коми, проведены экспертизы проекта Федерального закона «Об Арктической зоне Российской Федерации», проекта строительства железной дороги «Белкомур», обоснованы рекомендации по усилению межрегиональной интеграции Урала и Европейского Севера и формированию Двино-Печорского экономического района. Его исследования разнообразия северных территорий с точки зрения возможностей и ограничений их освоения и обустройства неоднократно были использованы при разработке нормативных документов в профильных комитетах Совета Федерации и Государственной Думы Российской Федерации.

В.Н.Лаженцев является лауреатом премии имени чл.-корр. РАН М.А. Сергеева за цикл исследований по теме «Север в экономике и региональной политике России», премии Правительства Республики Коми в области научных исследований. Он награжден орденом Дружбы, дипломом Русского географического общества «За выдающиеся научные работы в области географии», дипломом Северо-Западной секции содействия развитию экономической науки Отделения общественных наук РАН «За активное содействие и большую работу в развитии экономической науки», многочисленными почетными грамотами Российской академии наук и министерств и ведомств.

Виталий Николаевич Лаженцев передает свой опыт и знания молодежи. Он не только широко известный в стране и за ее пределами талантливый ученый, хороший педагог, наставник, общественный деятель, блестящий организатор, но и человек большого личного обаяния. Желаем Виталию Николаевичу успехов и дальнейшей долгой творческой жизни!

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@presidium.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 (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 подрисуночные подписи.

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 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 подрисуночные подписи (за исключением кратких цифровых или буквенных обозначений), отдельные фрагменты обозначаются арабскими цифрами или буквами русского алфавита, которые расшифровываются в подрисуночных подписях. На рисунках, выполненных на компьютере, линии должны быть яркими (4-5 pix).

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 расшифровку 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 цитированную 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. Общее число страниц в книге (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. *Ivanov I.I.* Nazvanie stat'i [Article title] // Nazvanie zhurnala [Journal title]. 2005. T.41. № 4. S. 18–26.
2. *Petrov P.P.* Nazvanie knigi [Book title]. M.: Nauka, 2007. Общее число страниц в книге (например, 180 s.) или конкретная страница (например, S. 75.).
3. *Kazakov K.K.* Nazvanie dissertatsii [Dissertation title]: Dis. kand. biol. nauk. M.: Nazvanie instituta, 2002. 164 s.

При наличии большого количества авторов в списке литературы указываются все.

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 коллегию 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 коллегию 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 соблюдение 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»
Надежде Валериановне Ладановой
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@presidium.komisc.ru.

Научный журнал

ИЗВЕСТИЯ
Коми научного центра
Уральского отделения РАН

Вып. 3(23)

Редактор Т.В.Цветкова
Компьютерный дизайн и стилистика Р.А.Микушев
Компьютерное макетирование Н.А.Сулейманова

Лицензия № 0047 от 10.01.1999.
Компьютерный набор. Подписано в печать 25.09.2015.
Формат бумаги 60x84$^{1}/_{8}$. Печать офсетная.
Усл.-печ.л. 21,0. Уч.-изд.л. 21,0. Тираж 300. Заказ №19.

Редакционно-издательский отдел
Коми научного центра УрО РАН.
167982, ГСП, г.Сыктывкар, ул.Первомайская, 48.

Адрес учредителя: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Коми научный центр УрО РАН,
167982, ГСП-2, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 24.