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(27) **2016**

Главный редактор:

академик *А.М. Асхабов*

Редакционная коллегия:

д.м.н. *Е.Р. Бойко,* д.э.н. *Н.М. Большаков,*
к.г.-м.н. *И.Н. Бурцев,* к.и.н. *И.О. Васкул,* д.б.н. *В.В. Володин,*
д.б.н. *М.В. Гецен* (зам. главного редактора), д.ф.-м.н. *Н.А. Громов,*
д.б.н. *С.В. Дёгтева,* к.геогр.н. *Т.Е. Дмитриева,* д.и.н. *И.Л. Жеребцов,*
чл.-корр. РАН *А.В. Кучин,* д.г.-м.н. *О.Б. Котова,*
д.б.н. *Н.В. Ладанова* (отв. секретарь),
чл.-корр. РАН *В.Н. Лаженцев* (зам. главного редактора),
д.т.н. *С.А. Леонтьев,* д.и.н. *П.Ю. Павлов,* к.г.-м.н. *А.М. Плякин,*
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, 2016

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(27) **2016**

Editor-in-chief:

academician *A.M. Askhabov*

Editorial Board:

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

Editorial Council:

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

Editorial Office:

Office 317, 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, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКТОРА 5

А.М. Асхабов, А.В. Самарин, М.В. Гецен. Академическая наука Республики Коми на современном этапе 6
И.Л. Жеребцов. Коми: от области – к республике 15

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Е.М. Лаптева, В.А. Безносиков, Е.В. Шамрикова. Почвы и почвенные ресурсы Республики Коми: этапы исследований, итоги и перспективы 23
А.В. Коковкин, А.А. Братцев. Водные ресурсы Республики Коми: их использование в прошлом, настоящем и будущем 35
М.А. Батурина, О.Н. Кононова, Е.Б. Фефилова, Л.Г. Хохлова, А.Н. Зиновьева. Изученность водных беспозвоночных крупных рек Республики Коми (Печора и Вычегда) 42
Е.Н. Патова, Е.Е. Кулюгина, А.С. Стенина, О.А. Лоскутова, Л.Н. Тикушева, В.В. Елсаков. Изменение природных комплексов Большеземельской тундры и Полярного Урала в результате воздействия линейных сооружений газопровода «Бованенково–Ухта» 54
Е.Н. Мелехина, М.Ю. Маркарова, Е.М. Анчугова, Т.Н. Щемелинина, В.А. Канев. Определение эффективности методов рекультивации загрязненных нефтью почв 61

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

А.М. Пыстин. Ключевые вопросы геологии европейского Северо-Востока и Севера Урала 71
И.Н. Бурцев, О.Б. Котова, Д.В. Кузьмин, Д.О. Машин, И.А. Перовский, А.В. Понарядов, Д.А. Шушков. Прототипы новых технологий для развития минерально-сырьевого комплекса Тимано-Североуральского региона 79

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

А.А. Бровина. Исторические ракурсы проблемы изучения производительных сил России в XIX – первой трети XX в. 89
М.П. Рощевский. История становления и развития академической науки в Республике Коми 95

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

В.Н. Лаженцев. Социально-экономическая география и региональная политика: северный аспект 103
Т.Е. Дмитриева. Эффективное пространство – фактор развития Республики Коми 111
И.Н. Бурцев, Т.Е. Дмитриева, И.Г. Бурцева. Перспективы индустриально-транспортного развития Республики Коми 121
А.А. Калинина, В.П. Луканичева. Энергетическая инфраструктура арктического города Воркута: проблемы, направления развития 129
Т.В. Тихонова. Экосистемные услуги: роль в региональной экономике и подходы к оценке 134
Л.А. Попова. Тенденции изменения количественных и качественных характеристик рождаемости в России и Республике Коми 144

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

М.В. Гецен, А.В. Самарин. Межрегиональная научно-практическая конференция «Вклад академической науки в развитие производительных сил Республики Коми» 154
Н.П. Миронова. Научно-практический семинар для молодых ученых и специалистов «Наука и бизнес в Республике Коми: точки соприкосновения» 160
А.А. Лыюров, П.Ю. Павлов. Международная научная конференция «Исторический опыт и перспективы научного, научно-технического и культурного сотрудничества между Болгарией и регионами России (на примере Республики Коми)» 162
Н.М. Игнатова. VIII Всероссийский симпозиум с международным участием по исторической демографии 165

ЮБИЛЕИ 167

CONTENTS

FROM THE EDITOR 5

A.M. Askhabov, A.V. Samarin, M.V. Getsen. Academic science of the Republic of Komi at the present stage 6
I.L. Zherebtsov. Komi: from region – to the Republic 15

BIOLOGICAL SCIENCES

E.M. Lapteva, V.A. Beznosikov, E.V. Shamrikova. Soils and soil resources of the Komi Republic: stages of research, results and prospects 23
A.V. Kokovkin, A.A. Bratsev. Water resources of the Komi Republic: their use in the past, present and future 35
M.A. Baturina, O.V. Kononova, E.B. Fefilova, L.G. Khokhlova, A.N. Zinovyeva. Level of study of aquatic invertebrates of the Komi Republic large rivers (Pechora and Vychegda) 42
E.N. Patova, E.E. Kulyugina, A.S. Stenina, O.A. Loskutova, L.N. Tikusheva, V.V. Elsakov. Change in natural complexes of Bolshezemelskaya tundra and the Polar Urals under the impact of construction of «Bovanenkovo-Ukhta» gas pipeline 54
E.N. Melekhina, M.Yu. Markarova, E.M. Anchugova, T.N. Shchemelinina, V.A. Kanev. The efficiency assessment of oil-polluted soil recultivation methods 61

GEOLOGICAL And MINERALOGICAL SCIENCES

A.M. Pystin. Key issues of geology of the European northeast and north of the Urals 71
I.N. Burtsev, O.B. Kotova, D.V. Kuzmin, D.O. Mashin, I.A. Perovskiy, A.V. Ponaryadov, D.A. Shushkov. Prototypes of new technologies for development of the mineral raw materials complex of the Timan-North Urals region 79

HISTORICAL And PHILOLOGICAL SCIENCES

A.A. Brovina. Historical retrospectives of the problem of studying the productive forces of Russia in XIX – first third of XX centuries 89
M.P. Roshchevsky. History of formation of the academic science in the Republic of Komi 95

SOCIAL SCIENCES

V.N. Lazhentsev. Social and economic geography and regional policy: northern aspect 103
T.E. Dmitrieva. The effective space – factor in the development of the Komi Republic 111
I.N. Burtsev, T.E. Dmitrieva, I.G. Burtseva. Prospects of industrial and transport development of the Komi Republic 121
A.A. Kalinina, V.P. Lukanicheva. Power infrastructure of the Arctic city of Vorkuta: problems, directions of development 129
T.V. Tikhonova. Ecosystem services: the role of regional economy and the approaches to evaluation 134
L.A. Popova. Tendencies of changes in quantitative and qualitative characteristics of birth rate in Russia and the Komi Republic 144

SCIENTIFIC LIFE

M.V. Getsen, A.V. Samarin. Interregional scientific-practical conference «The Contribution of academic science to the development of the productive forces of the Komi Republic» 154
N.P. Mironova. Scientific-practical seminar for young scientists and specialists «Science and business in the Republic of Komi: points of contact» 160
A.A. Lyyurov, P.Yu. Pavlov. International scientific conference «Historical experiences and perspectives of the scientific, scientific-technical and cultural cooperation between Bulgaria and the regions of Russia (on example of the Komi Republic)» 162
N.M. Ignatova. VIII All-Russia Symposium with international participation on historical demography 165

ANNIVERSARIES 167

ОТ РЕДАКТОРА

Настоящий тематический номер журнала освещает итоги фундаментальных научных исследований, представленных на межрегиональной научно-практической конференции «Вклад академической науки в развитие производительных сил Республики Коми» (16–18 мая 2016 г.), которая была посвящена 95-летию национальной государственности коми. Юбилейная конференция ставила цель: обобщить достижения академической науки, опираясь на 70-летний опыт ее развития. Вектор конференции – будущее развитие производительных сил республики – послужил серьезной мотивацией для первого заседания Научно-консультативного совета под председательством врио Главы Республики Коми С.А. Гапликова (14 июня 2016 г.). Заседание совета продемонстрировало заинтересованность республиканских властей в развитии тесного взаимодействия с научным сообществом.

В основу содержания данного выпуска журнала положены преимущественно итоги многолетних исследований Коми научного центра УрО РАН, связанных с достижением естественных и общественных наук. По мнению редколлегии журнала, они достойны внимания с точки зрения решения насущных проблем дальнейшего развития производительных сил региона. Такие проблемы, как роль «первопроходцев» в изучении производительных сил Европейского Севера; оценка современного состояния, использования и сбережения водных и почвенно-растительных ресурсов; ущербы и восстановление нарушенных при нефтедобыче земель; ресурсный потенциал в экономике республики с созданием условий для ресурсно-инновационной экономической модели с учетом экономико-географического и пространственного аспектов стратегического развития, особенно арктической территории республики; энергетическая инфраструктура города угледобывающей специализации на Крайнем Севере. Подробно итоги конференции освещены в разделе «Научная жизнь».

академик А.М. Асхабов

УДК 001.32(470.13)

АКАДЕМИЧЕСКАЯ НАУКА РЕСПУБЛИКИ КОМИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

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

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

Кратко описана история изучения Европейского Севера, начиная с периода академических экспедиций. Особо выделены инициативы Академии наук в создании Полярной комиссии и Печорской бригады, которые сыграли определяющую роль в выборе стратегии развития Коми края и привели к организации первых академических учреждений. Обозначены основные направления исследований институтов Коми научного центра УрО РАН в современных условиях ее реформирования. Показаны векторы будущего развития академической науки в республике на платформе создаваемого Федерального исследовательского центра с формированием междисциплинарной исследовательской программы в интересах социально-экономического развития республики.

Ключевые слова: **Европейский Север, производительные силы, академическая наука, Федеральный исследовательский центр, модернизация**

A.M. ASKHABOV, A.V. SAMARIN, M.V. GETSEN. **ACADEMIC SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KOMI AT THE PRESENT STAGE**

The history of studies of the European North, since the period of the academic expeditions, is briefly described. The Polar Commission (coordinated the activity of the expeditions) and the Pechora brigade (defined the strategy of development of the Pechora region) had significant influence on the development and level of scientific researches of the territory. Initiatives of the Academy of Sciences have led to creation of the academic institutions. The formation in the walls of the Komi Branch of the USSR Academy of Sciences, as the first academic institution in the Republic, of actual for the northern region directions of researches is described. The place of the academic science in the life of the republic in conditions of reforming the Russian Academy of Sciences is shown. Vectors of its future on the platform of the created Federal research centre with the formation of the interdisciplinary research program with the amplification of the Arctic subjects for social and economic development of the Republic are designated. Special attention is paid to legislated truly Arctic territory of the Republic and the scientifically-grounded propositions of the academic science on the modernization of the economy of Vorkuta with the development of new industries.

Keywords: **the European North, productive forces, academic science, Federal research centre, modernization**

Академические исследования в Республике Коми: историческая ретроспектива. После основания в 1724 г. Петром I Петербургской академии наук началось вскоре изучение Европейского Севера академическими экспедициями, которые часто возглавляли выдающиеся ученые [1]. В XX в. Академия наук положила начало полноценным академическим исследованиям Северного края. Они связаны с именами В.И.Вернадского, А.П.Карпинского и А.Е.Ферсмана. Деятельность направляемых на Север экспедиций координировала организованная в 1914 г. Полярная комиссия [2]. В 20–30-х гг. XX в. в число комплексных экспедиций в слабо изученные отдаленные районы Севера входила и знаменитая Печорская бригада под руководством Президента АН СССР А.П.Карпинского. Исследования северных территорий были подняты на новый уровень. Существенное влияние Печорская бригада оказала и на развитие науки в Коми АССР. По итогам широкомасштабных исследований в бассейне р. Печоры, которые охватили комплекс работ по геологии, биологии, геохимии, энергетике и сельскохозяйственному потенциалу, на президиуме Академии принята рабочая гипотеза народнохозяйственного освоения Печорского края на 1935–1950-е гг. Она и определила стратегию его дальнейшего развития. Строительство железной дороги на Воркуту стало одним из основных ее предложений [3, 4].

Академия наук доказала руководству страны, что расширять и углублять исследования, строить

на их основе промышленное освоение регионов только за счет экспедиций невозможно. На важность приближения научной работы к разрешению задач народного хозяйства указал июльский Пленум ЦК ВКП(б) 1928 г., который принял постановление «Об организации в кратчайшие сроки учреждений Академии наук на местах».

По ходатайству краевых и областных органов признано необходимым сформировать в ряде крупных центров Советского Союза комплексные базы Академии наук. Одними из первых были созданы Кольская база АН СССР в Кировске (1932) и Северная база в Архангельске (1936). В 1939 г. главный геолог Ухто-Печорского треста Н.Н.Тихонович поднял вопрос: «Необходимо, чтобы Академия наук СССР организовала свой филиал в Коми АССР, который мог бы объединить и возглавить всю научно-исследовательскую работу по изучению производительных сил края» [здесь и далее цит.по: 1, с.24–25]. Логичным завершением исследований Печорской бригады должна была стать организация на территории Коми АССР научного стационара Академии наук СССР. Очевидность этого шага была понятна не только столичным ученым, но и здесь, в республике. Об этом свидетельствует письмо одного из руководителей Коми облплана А.И.Бабушкина. Охарактеризовав промышленное развитие Печорского региона, он предлагал «создать на Печоре комплексную базу Академии наук») [5].

В июле 1939 г. в Сыктывкаре состоялась Первая конференция научно-исследовательских учреждений, которая предложила организовать Бюро по изучению Коми края в составе Северной базы. Развивая эту идею, в Президиум Академии наук были направлены письма от Председателя Совета Народных Комиссаров Коми АССР И.И.Оплеснина и недавно занявшего пост директора Северной базы А.И.Толмачева о необходимости «расширения научных исследований Северной базы на территории Коми АССР» [5, с. 101]. Решение было быстро поддержано и уже в начале августа 1939 г. создана Сыктывкарская группа Северной базы. По сути, Сыктывкарская группа не являлась самостоятельным учреждением. Это был территориально обособленный филиал, в него вошли представители трех из четырех секторов Северной базы: примерно половина работников геологического сектора, основные силы лесохозяйственной группы ботанического сектора и один сотрудник зоологического сектора [6].

В начале Великой Отечественной войны в Сыктывкар были эвакуированы Кольская и Северная базы АН СССР, впоследствии объединенные в Базу по изучению Севера. На первое место вышли: поиск минерального и растительного сырья на нужды обороны; выявление новых территорий, пригодных для сельскохозяйственного освоения и расширения посевных площадей; повышение урожайности сельскохозяйственных культур и расширение их ассортимента; внедрение в производство простейших приемов по заготовке и переработке растительного сырья; изучение внутренних водоемов с целью их рыбохозяйственной оценки [7].Это и послужило Президиуму АН СССР основанием для решения оставить Северную базу в Сыктывкаре и на ее основе в 1944 г. организовать Базу АН СССР в Коми АССР [8]. Кольская база им. С.М.Кирова была реэвакуирована в г. Апатиты. Объединяющая роль Академии наук в историческом контексте описана и при воссоздании истории Кольского научного центра РАН [9].

Потенциал академической науки республики. В 1949 г. все академические базы реорганизованы в филиалы, а это привнесло ряд кардинальных изменений. На первых порах структура филиалов была единообразна: Институт биологического и геологического профиля, Институт языка, литературы и истории. Таким образом выполнялись основные задачи, поставленные Президиумом АН СССР перед филиалами: помогать местным руководящим организациям в выявлении и изучении природных богатств с целью мобилизации их на нужды народного хозяйства, а также разрабатывать вопросы языка, литературы и истории народов национальных республик [10].

В стенах Коми филиала АН СССР сформировались исследования по самым актуальным для северного региона направлениям науки: геология, биология, химия, экономика, энергетика, история и культура коми народа. Неудивительно, что наиболее крупные проекты Коми филиала АН СССР отражали направления по ресурсной тематике. Первым таким комплексным трудом стала изданная еще в 1950-е гг. знаменитая многотомная монография «Производительные силы Коми АССР». В этих трудах ученые академического учреждения подвели итог исследованиям, проведенным научными и отраслевыми организациями в первой половине XX в., а также дали практические рекомендации по рациональному использованию богатств республики. С конца 1950-х гг. по каждой их вышеперечисленных областей науки в Сыктывкаре создавались академические институты: геологии (1958), биологии (1962), языка, литературы и истории (1970), физиологии (1988), социально-экономических проблем Севера (1988) и химии (1998).

Основу экономики европейского Северо-Востока составляют *минерально-сырьевые ресурсы*, их добыча и переработка. Поступательное развитие экономики республики – один из важных научно-практических результатов и академической науки. Налицо ее определяющий вклад в открытие, изучение, оценку нефтегазового потенциала и освоение всех видов полезных ископаемых, которые сегодня составляют гордость современной республики. Совместные усилия академической и отраслевой науки привели к формированию горнорудной отрасли экономики, создав тем самым предпосылки для развития горнорудного производства и в соседних с республикой регионах, не ограничиваясь административными границами (Ненецкий автономный округ).

Неоспорим вклад академической науки и в познание *биоресурсного потенциала* северо-восточных территорий Европейского Севера. Немаловажно, что общество все больше начинает осознавать, насколько велика жизнеобеспечивающая роль биологических ресурсов в поддержании устойчиво-

го равновесия сохранения биосферы и социума. Фундаментальные академические исследования в этой сфере охватили такие области биологической науки, как почвоведение, ботаника и зоология, экология растений и животных, радиационная биология, экологическая физиология, биохимия и биотехнология, охрана окружающей среды и биомониторинг. Завершив в зональном масштабе многолетние исследования по инвентаризации флоры и фауны европейского Северо-Востока, академические исследования все больше сосредотачиваются на оценке ущерба природной среде от хозяйственной деятельности (угле-нефтедобыча). В рамках региональных программ обобщены материалы об экологической ситуации в районах промышленных узлов и начат поиск путей сохранения уникальных зональных типов ландшафтов. Вместе с тем, богатейшие биоресурсы Севера изучаются также под углом зрения фундаментальной медицины и повышения устойчивости человека к условиям Севера: флора как ценный источник физиологически активных и технически ценных растительных биополимеров и биологически активных соединений и лекарственного сырья.

Социокультурный потенциал региона. Коми научный центр стал одним из признанных центров финноугроведения и гуманитарного североведения. Даны целостная картина духовного, этнолингвистического, демографического и политического развития республики, а также оценка исторического опыта решения важнейших социально-экономических, культурных и политических проблем. Гуманитарная академическая наука, бесспорно, сыграла важнейшую роль в формировании современного регионального этнокультурного комплекса, в развитии системы образования и коми национальной культуры.

Место академической науки в жизни республики на современном этапе ее развития. Академическая наука в республике подошла к ответственному этапу своего развития. Она находится в ситуации переформатирования самой структуры организации науки, определения своего места в науке и жизни республики. В связи с этим уместно провести параллели ситуации в науке в конце 1940-х, начале 1960-х и в 1990-х гг. Как уже отмечалось, в 1940-е гг. директивные органы республики помогли создать в Коми первое академическое учреждение. В 1960-е гг. при попытке освободить академическую науку от отраслевой тематики было принято решение о ликвидации или передаче в отраслевые министерства 92 научных учреждений и трети всех сотрудников академии, 51 института и семи филиалов. Только принципиальная позиция руководителей Коми АССР спасла академическое учреждение от ликвидации. З.В.Панев, защищая Коми филиал, дошел до Н.С.Хрущева [11]. В 1990-е гг. республика поддержала науку, выделяя кредиты и беря на себя финансирование ряда институтов. Оценивая реформирование Российской академии наук на данном этапе ее развития, необходимо подчеркнуть, что это одна из самых радикальных реформ, которые переживала Академия наук за почти 300-летнее существование. Академические институты переданы в Федеральное агентство научных организаций (ФАНО). Принят Федеральный закон о реформе РАН. Осуществляется «План структуризации научных организаций», в рамках которого для Коми научного центра наиболее предпочтителен вариант объединения его институтов в одну организацию – Федеральный исследовательский центр (ФИЦ) с сохранением брендового названия «Коми научный центр УрО РАН». Процесс интеграции не обещает быть легким. Но у него есть и неоспоримые преимущества. Опираясь на многолетний опыт успешной совместной работы институтов Коми научного центра и гармоничного их развития в рамках этой академической организации, предполагается, что по итогам реструктуризации будет создана новая многопрофильная научная организация, способная в различных областях естественных, общественных и гуманитарных наук решать на региональном и мировом уровнях актуальные проблемы междисциплинарного характера.

Роль науки как важнейшего механизма реализации долгосрочной стратегии развития региона. За 70-летний период своей истории Коми филиал АН СССР (с 1988 г. – Коми научный центр) теснейшим образом увязывал направления академических исследований со стратегией экономического развития региона, сосредотачивая усилия на задачах, поставленных руководством республики. Опорой науки были ее разработки проблемы теории и методологии управления региональным развитием [12,13]. Обоснование в масштабах европейского Северо-Востока Печорского угольного бассейна, Тимано-Печорского территориально-производственного комплекса, Тимано-Печорской нефтегазовой провинции, все это – результат глубокого научного анализа, прежде всего, академической науки.

На данном этапе ее развития в республике важнейшей задачей объединенной организации должна стать выработка такой исследовательской программы, которая вновь могла бы существенно повлиять на дальнейшее социально-экономическое, политическое и культурное развитие нашего северного региона и обеспечение социального благополучия ее жителей. Выработанный ФИЦ «Коми научный центр УрО РАН» *программный механизм,* несомненно, должен будет вписываться в «Стратегию социально-экономического развития Республики Коми на период до 2030 г.» и целый ряд разработанных в республике долгосрочных программ регионального уровня по развитию экономики, промышленности, информационного общества, здравоохранения, культуры, образования и охраны окружающей среды. Хотя это не исключает разработки в новых условиях и долгосрочной региональной программы по развитию академической науки. Важным механизмом финансовой поддержки научных программ регионов является включение их в государственные федеральные целевые программы, поскольку необходимый фундамент поддержки науки можно будет заложить только на федеральном уровне. Максимальные усилия для этого должна приложить и академическая наука в Коми. Для это-

го потребуется, прежде всего, еще более плотное взаимодействие науки и органов власти.

Высокоразвитая наука становится важнейшим фактором и специфичным ресурсом дальнейшего развития регионов на этапе перехода экономики страны с сырьевого на инновационный путь развития. Определяющая роль науки в инновационном развитии объясняется тем, что новое знание как главный «продукт» науки – начальное звено в инновационной цепочке. Наука и инновации – тесно связанные между собой явления при переводе научных достижений в технологическую сферу. Инновационных проектов в Коми научном центре было много. Яркий тому пример – известный проект по оптическому флюориту под руководством Н.П.Юшкина, изменивший целую отрасль промышленности страны. И вместе с тем, хотя Республика Коми заслуженно позиционируется регионом с высокоразвитой наукой, положительного имиджа как инновационно активного региона у нее нет. Это во многом связано с тем, что *инновационный механизм* поддержки науки – это особо затратный тип ориентированных исследований, требующий гораздо больше вложений, чем собственно фундаментальные исследования. Голый академический энтузиазм здесь мало поможет. И в этом направлении науке нужна особая поддержка руководителей министерств и ведомств республики. В 2015–2016 гг. Правительством республики принята Концепция развития биотехнологии и дорожная карта по ее реализации. При поддержке Министерства экономики республики была разработана программа семинара для молодых ученых «Наука и бизнес в Республике Коми: точки соприкосновения», проведенного в рамках конференции «Вклад академической науки в развитие производительных сил Республики Коми». Механизм научного и инновационного сотрудничества требует своего дальнейшего развития.

Трансформация современной системы хозяйствования диктует развитие общества знаний. Происходит переориентация внимания в сторону развития интеллектуального потенциала, а не материальных активов [14]. «Кластеры выступают в качестве механизмов конкурентоспособности территорий,…способствуют установлению конструктивных взаимоотношений между участниками образования, предприятиями, исследовательскими учреждениями и органами власти» [14, с. 5]. К примеру, по мнению Н.Д.Цхадая [15], российская арктическая стратегия предполагает консолидацию всех северных вузов и действующих в северных регионах научных центров. На этом строится модель научно-образовательной инфраструктуры Ухтинского государственного технического университета (УГТУ). В государственном масштабе в разных сферах хозяйственной и образовательной политики стремительно формируется *интеграционный механизм* кластерной политики. Зачастую ее можно реализовать только на фундаменте академической науки. Коми научный центр взял на себя научный сегмент созданного на базе УГТУ кластера «Нефтегазовые технологии» [16]. Давно обсуждается проблема создания в республике «Угольного кластера». Поскольку совершенно очевидно, что дальнейшие перспективы развития угольной отрасли необходимо увязывать уже не столько с ростом добычи угля, сколько с внедрением новых технологий его глубокой переработки и повышением удельной стоимости минерально-сырьевой продукции. Актуальна для республики проблема создания лесного и образовательного кластеров [14]. Многолетнее сотрудничество УГТУ и Коми НЦ УрО РАН говорит о том, что в начавшемся процессе формирования «Образовательного кластера» при подготовке кадров для нефтегазовой и горнорудных отраслей научный сегмент также неизбежно будет связан с академической наукой [17]. И это не случайно. Университеты проводят научные исследования по целому ряду узких направлений. А в РАН присутствует весь спектр существующих наук и все их направления. Россия входит в первую десятку таких стран [18].

Стратегия развития Российской академии наук по проблемам освоения Арктики. Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ) – крайне специфичный субъект регионального управления. Стратегии развития РАН по этой проблеме была посвящена специальная научная сессия Общего собрания РАН. С точки зрения интересов академической науки в Арктике выделено три момента. Во-первых, «существует запрос власти, бизнеса и общества на формирование новой базовой < арктической> отрасли науки, обеспечивающей сбалансированное инновационное развитие экономики и территорий. Это потребует современных программных… решений, лежащих в научно-исследовательской и инновационно-технологических сферах». Во-вторых, укреплению лидирующих позиций России в Арктике способствовала бы разработка ее национальной программы фундаментальных исследований Арктики, но, в отличие от других арктических стран, в России ее пока нет. И, наконец, немаловажный акцент о роли Российской академии наук на подступах к формированию такой программы: на сегодняшний день «РАН является единственной структурой в стране, реализующей план “арктических” НИР в рамках комплексной программы “Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития АЗРФ”» [19].

Особая востребованность арктической тематики в период масштабного реформирования науки также совершенно очевидна. Поскольку освоение Арктической зоны страны становится одним из приоритетов государственной политики, этим объясним небывалый всплеск проведения арктических форумов (Санкт-Петербург, Красноярск, Салехард, Архангельск) с постоянным представительством научного сообщества. Их цель – анализ и выработка программ по эффективному использованию экономического и научного потенциала арктических регионов. Направления исследований РАН в обеспечении реализации «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 г.» освещает созданный в РАН под редакцией академика Н.П.Лаверова периодический журнал «Арктика: экология и экономика».

В ретроспективном обзоре научных исследований Коми научного центра на арктических территориях нами показано, насколько 70-летний период истории академической науки в Коми тесно связан с изучением богатейших природных ресурсов в масштабах всей восточноевропейской Арктики [20]. Анализ научных направлений широко обсуждаемой вышеупомянутой «Стратегии АЗРФ…» также показал, что и в настоящее время Коми научный центр УрО РАН вписывается в нее по целому ряду направлений экономической проблематики (разработка новых стратегических решений по развитию арктических городов), оценке последствий глобальных климатических изменений (изучение баланса углекислого газа в заболоченных арктических ландшафтах), охране окружающей среды, экологической безопасности и развитию международного сотрудничества с циркумполярными странами.

Сегодня Республика Коми входит в Арктическую зону Российской Федерации только одним небольшим территориальным подразделением – городским округом Воркута. Но даже в этой части в республике сосредоточены колоссальные ресурсы для развития арктической территории. Это база, позволяющая развивать металлургию, коксо- и углехимию, энергетику и иные промышленные отрасли Российской Федерации, а также по-новому взглянуть на перспективы развития Печорского угольного бассейна, потенциал по основным видам в Воркуте позволяет вести речь о расширении добычи коксующихся углей особо ценных марок в юго-восточной части Силовского и Янгарейского месторождений. Среди новых идей российской модели арктической стратегии обсуждается такая форма пространственной организации Арктики, как «зоны опережающего развития» [21]. Огромная геополитическая роль отводится при этом Уральскому региону. Предлагается «принять уральский сектор Арктики за опорный мегарегион развития арктического пространства Российской Федерации» [22, с. 12]. В рамках одного из проектов фундаментальных исследований «Арктика», заявленных по тематике Уральского отделения РАН, объектом изучения была территория Республики Коми с несколько условным названием «Печоро-Уральская Арктика». «Географическая “вольность” названия и состава исследуемой территории в отсутствии однозначных принципов и параметров делимитации Арктической зоны Российской Федерации, по мнению авторов [17, с.36], вполне допустима»). В ее составе усилиями органов государственной власти, опирающихся на соответствующие обоснования академической науки и экспертные заключения, истинно арктической территорией к настоящему времени законодательно определен пока только один муниципальный округ городского округа «Воркута» (МО ГО «Воркута»). Как уже отмечено, он играет несоизмеримо высокий (по сравнению с его площадью) вклад в производительные силы страны, поэтому Республика Коми должна будет со всей ответственностью выстроить на этой территории такую арктическую политику, которая с опорой на новую геополитическую ситуацию вокруг российской Арктики отвечала бы ее экономическим и экологическим интересам и была направлена на «переосвоение» или, другими словами, – на ее обживание [23].

Особенности географического положения Воркуты на Северо-Востоке европейского континента у предгорий Урала с богатейшими минерально-сырьевыми ресурсами близ границы Европы и Азии и арктических морей определяют и специфику транспортно-энергетического будущего «Уральского Припечорья». В связи с этим уместно подчеркнуть, что транспортный потенциал Арктики становится в мире объектом самого пристального внимания. Подчеркиваются перспективы развития крупных транспортно-логистических и производственных узлов в рамках формирования опорной национальной транспортной сети [24]. Перспективы развития муниципального округа «Воркута» как одного из опорных центров опережающего развития российской Арктики, несомненно, увязываются с обслуживанием на его территории транспортной системы экспортных газопроводов «Ямал–Западная Европа» и дальнейшим совершенствованием его транспортной инфраструктуры. Эти преимущества Воркуты – важная составляющая при обосновании экономистами Коми научного центра УрО РАН вектора будущего развития в АЗРФ Воркуты как самодостаточного базового города [25]. Разработанная «Стратегия градо-экономического преобразования города Воркуты и перспектив его развития» должна придать новый импульс развития этому единственному в АЗРФ моногороду с угледобывающей специализацией.

Перспективы академической науки в Коми в рамках новой организации ФИЦ «Коми научный центр УрО РАН». Объединение на территории республики на единой платформе Коми НЦ УрО РАН отраслевых (сельскохозяйственного и медицинского профилей) научных организаций должно преследовать прежде всего поставленную государством цель формирования и реализации актуальных интеграционных проектов междисциплинарного характера. В связи с этим уместно привести выдержку из выступления Г.А.Месяца на Общем собрании РАН: «С первых лет существования Академии в числе решаемых ею задач были те, которые ставились государством» [26]. Коми научный центр сделал многое для развития Республики Коми: это и обоснование развития нефтяной, угольной, а позднее и горнорудной промышленности, исследование почвенного покрова вдоль строящейся железной дороги Москва–Воркута, формирование плана электрификации Коми АССР, выполнение исследований по проблеме переброски стока северных рек и многое другое. На современном этапе реформирования РАН передний край мировой науки, особенно в изучении Арктики, также увязывается, прежде всего, с крупными проектами межведомственного и междисциплинарного характера. Именно этим критерием руководствуются сегодня научные центры при выборе стратегических направлений научных исследований. К примеру, Кольский научный центр РАН обосновал «необходимость организации комплексных междисциплинарных исследований для эффективного научного обеспечения

стратегических государственных планов по развитию Арктической зоны Российской Федерации и укреплению национальной безопасности». Базовой концепцией своего дальнейшего развития этот центр выбрал стратегию природопользования и жизнеобеспечения в Арктике [9, с.3].

Институты Коми научного центра УрО РАН предложили для ФАНО как учредителя этой организации при научно-консультативной роли РАН целую серию междисциплинарных проектов, отвечающих запросам и требованиям времени. С развитием производительных сил республики возрастает значимость такой разрабатываемой на междисциплинарной основе академической проблемы, как методология стратегического планирования [27]. Крайне актуальны проекты, направленные на инвестиционную привлекательность месторождений полезных ископаемых и обоснование инвестиций в перспективных областях экономики. Получает развитие важнейшая проблема приоритетного характера – развитие моногородов. Нами уже были очерчены пионерные исследования по оценке современного социально-экономического состояния муниципалитетов республики на территории Печоро-Уральской Арктики и выработке новых стратегических решений по дальнейшему развитию базовых арктических городов [28]. Одним из путей обновления экономики Воркутинского промышленного района в заявленных проектах видится сочетание традиционной угледобычи с различными видами так называемого инновационного «арктического недропользования». На сегодня налицо невостребованность наработок академической науки, направленных на повышение качества и глубокой переработки угля и получения новых видов угольной продукции. Ориентированные инновационные исследования Коми научного центра в этом направлении сулят огромные перспективы углехимической специализации Воркуты и развитие новых производств.

В перспективных проектах уделено повышенное внимание к проблеме сохранения уникальных экосистем Европейского Севера. На это направлена разработка таких отвечающих мировым тенденциям направлений, как создание в республике экологического каркаса территории, который не есть форма охраны природы, а действенный способ управления природопользованием. Базовую роль в структуре экологического каркаса играет созданная в республике сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Не случайно проекты отражают и увеличение в республике спроса на природный и экологический туризм с созданием туристско-рекреационных кластеров. Среди новых междисциплинарных проблем разрабатывается направление по экономической оценке накопленного ущерба на нарушенных территориях. Это поможет сформировать в масштабах республики экологически сбалансированную структуру природопользования.

Вместе с тем совершенно очевидно, что для достижения в подобном взаимодействии синергического эффекта в организации исследований еще не хватает системного подхода. Поэтому далеко не случайно академик А.П.Лаверов подчеркивает [29], что в системе РАН по регионам усиливается прежде всего координационная составляющая с созданием региональных структур. На различных исторических этапах Коми филиал АН СССР (Коми научный центр УрО РАН) прошел через различные координационные структуры, способствующие объединению усилий ученых для выполнения социальных заказов времени. В тяжелые для страны и республики 1990-е гг. наука не стояла в стороне для снижения негативных процессов переходного периода. Она повторила подвиг российских ученых, которые в начале прошлого века основали Комиссию по изучению естественных производительных сил (КЕПС). Подобную комиссию при Главе республики создали акад. Н.П.Юшкин, чл.-корр. В.Н.Лаженцев и проф. В.А.Витязева. Позитивная роль этой координационной структуры была высоко оценена руководителями республики [30].

На современном сложном для науки этапе ее реформирования при усилении в тематике будущего ФИЦ «Коми научный центр УрО РАН» арктической составляющей руководство центра предлагает организовать созданную в 1930-х гг. Академией наук Полярную комиссию. В новых условиях эта структура может взять на себя координирование действий исполнительных органов власти, организаций и учреждений, обеспечивающих реализацию стратегических положений развития с учетом долгосрочных интересов АЗРФ и Республики Коми, а также разработку междисциплинарных проектов в рамках Федерального исследовательского центра в формате государственных контрактов и заказов по тематике, предложенной Полярной комиссией. Она должна тесно взаимодействовать с другой научно-координационной структурой, созданной в 2015 г. при Главе РК, научно-консультативным советом, а также Министерством экономики. Популярность и плодотворность работы Полярных комиссий оправдали себя в целом ряде северных и арктических регионов страны (Архангельская и Мурманская области, Красноярский край, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа). На арктическом форуме в Санкт-Петербурге высказано предложение о создании Ассоциации Полярных комиссий.

Подводя итог настоящему обзору, необходимо особо подчеркнуть, что для выработки общей исследовательской программы институтов Коми НЦ УрО РАН, которая могла бы существенно повлиять на дальнейшее социально-экономическое развитие республики, потребуется и межведомственное взаимодействие с федеральными властями в рамках целевых федеральных программ. Такой опыт взаимодействия начался в рамках разработанной по поручению Правительства РФ аналитической координационной программы «Комплексные научные исследования Арктики и Антарктики» со всеми заинтересованными субъектами РФ. Особая роль в этой программе отводится региональным научным центрам, на которые ляжет основная нагрузка в реализации научных направлений по освоению и развитию арктических регионов в интересах их экономического развития.

Литература

1. *Асхабов А.М., Иевлев А.А.* Вклад Российской академии наук в изучение недр Европейского Севера России// 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 2013 г.). Сыктывкар, 2014. С.24.
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. *Юшкин Н.П.* Роль Академии наук в решении геологических проблем в формировании минерально-сырьевого комплекса Тимано-Североуральского региона // Вестник ОГГГГН РАН.1999. №2(8). С.113–114.
4. *Самарин А.В.* Хронология начала академических исследований Коми края // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2010. №1.С.113–114.
5. *Малкова Т.А.* Научные исследования территории Республики Коми в первой половине XX в. (1901–1945 гг.). Сыктывкар, 2008. С.65–66.
6. *Архив РАН.* Ф.188. Оп.1 (1931–1942). Д.1091. Л.1–7.
7. *Научный архив* Коми научного центра УрО РАН. Ф.1. Оп. 1. Д.62а. Л.5 об.
8. *Асхабов А.М., Самарин А.В.* Коми научный центр УрО РАН: 70 лет научного поиска // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2014. №3(19). С.26.
9. *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.
10. *Самарин А.В.* Управление сетью региональных академических учреждений АН СССР в 1930–1960-е гг.// Вестник РАН. 2014. Т.84. №5. С.451.
11. *Панев З.В.* Вехи пути. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 2000. 591 с.
12. *Спиридонов Ю.А.* Управление социально-экономическим развитием региона. М.: Наука, 2001. 352 с.
13. *Витязева В.А.* Печорский угольный бассейн. Сыктывкар, 2004. 208 с. (Коми НЦ УрО РАН; Комиссия по изучению естественных производительных сил при Главе РК).
14. *Кластеризация в современном* образовании: методология и практика / Н.М.Большаков, В.В. Жиделева, Л.А. Гурьева, Е.А. Рауш. СПб.: СПбГЛТУ, 2016. 200 с.
15. *Цхадая Н.Д.* Научно-образовательная деятельность вузов Республики Коми с учетом интересов арктических и субарктических районов // Вестник Коми научного центра УрО РАН. 2016. Вып.31. С.170 – 181.
16. *О создании научного сегмента* инновационного территориального кластера Республики Коми «Нефтегазовые технологии»// Вестник Коми научного центра УрО РАН. 2013. Вып. 30. 55 с.
17. *Арктика: академическая наука* и университеты. Роль университетов в реализации арктической стратегии России (экологические, технологические и социо-культурные аспекты): Сб.статей по итогам межрегион. науч.-практ. конференции (Ухта,10–12 октября, 2013) / Отв. ред. Н.Д. Цхадая. Сыктывкар, 2014.176 с.
18. *Сам себе ФИЦ* // Газ. «Поиск».18 марта.2016. №10–11. С.5.
19. *Научная сессия* общего собрания Российской академии наук// Вестник Российской академии наук. 2015. Т.85. № 5–6. С.511–518.
20. *Асхабов А.М., Гецен М.В., Самарин А.В.* Роль и задачи институтов Коми НЦ УрО РАН в изучении Арктического региона// Известия Коми НЦ УрО РАН. 2015. №3(23). С.5–15.
21. *Пилясов А.* Российская арктическая стратегия содержит семь новых идей// [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.regnum.ru/news/1504575.htme
22. *Татаркин А.И., Захарчук Е.А., Логинов В.Г.* Современная парадигма освоения и развития Арктической зоны Российской Федерации// Арктика: экология и экономика. 2015.№2(18). С.4–13.
23. *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 межрегиональной науч.-практ. конф. (Ухта, 10–12 сентября, 2013 г.). Сыктывкар, 2014. С.36–45.
24. *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(14). С.6–15.
25. *Бурый О.В., Дмитриева Т.Е.* Теоретические и практические вопросы создания самодостаточных арктических поселений // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2015. №3(23). С.141–148.
26. *Месяц Г.А.* Региональные проблемы Российской академии наук. Выступление вице-президента РАН академика Г.А. Месяца // Вестник Российской академии наук. 2012. Т.82. №10. С. 896–899.
27. *Лаженцев В.Н.* Содержание, системная организация и планирование территориального развития. Екатеринбург-Сыктывкар, 2014. 236 с.

28. *Асхабов А.М.* Вклад академической науки в развитие производительных сил Республики Коми // Вестник Коми НЦ УрО РАН. 2016. Вып.31. С.5–16.
29. *Лаверов Н.Л.* О вкладе Российской академии наук в современное освоение и развитие Арктики // Арктика: экология и экономика. 2014. №1(13). С.4–9.
30. *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 (к 10-летию КЕПСа) // Тр. III Междунар. конф. «Город в Заполярье и окружающая среда» (2–6 сентября, 2003 г., г. Воркута). Сыктывкар, 2003. С.66–73.

References

1. *Askhabov A.M., Ievlev A.A.* Vklad Rossiiskoi akademii nauk v izuchenie nedr Evropeiskogo Severa Rossii // Arktika: akademicheskaya nauka i univesitety. Rol' universitetov v realizatsii arkticheskoi strategii Rossii (ekologicheskie, tekhnologicheskie i sotsio-kul'turnye aspekty) [The contribution of the Russian Academy of Sciences in the exploration of mineral resources of the European North of Russia // The Arctic: academic science and universities. The role of universities in the implementation of the Arctic strategy of Russia (ecological, technological and socio-cultural aspects). Collected papers on the results of the interregional sci.-pract. conf. (Ukhta, September 10–12, 2013). Syktyvkar, 2014. P. 24.
2. *Samarin A.V.* Predposylki i istoki organizatsii statsionarnykh akademicheskikh uchrezhdenii na evropeiskom Severe Rossii (XVIII-XX) [Preconditions and sources of the organization of stationary academic institutions in the European North of Russia (XVIII-XX) // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2014. №.3(19). P. 6–13.
3. *Yushkin N.P.* Rol' Akademii nauk v reshenii geologicheskikh problem v formirovanii mineral'no-syr'evogo kompleksa TimanoSeveroural'skogo regiona [The role of the Academy of Sciences in the solution of geological problems in the formation of mineral-raw complex of the Timan-North Urals region] // Bull. of OGGGGN RAS. 1999. № 2(8). P. 113–114.
4. *Samarin A.V.* Khronologiya nachala akademicheskikh issledovanii Komi kraya [Chronology of the beginning of the academic research of the Komi land // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2010. №.1. P.113–114.
5. *Malkova T.A.* Nauchnye issledovaniya territorii Respubliki Komi v pervoi polovine XX veka (1901-1945 gg.) [Research in the Komi Republic territory in the first half of the XX century (1901–1945)]. Syktyvkar, 2008. P. 65–66.
6. *Arkhiv RAN* [Archive of the RAS]. F.188. Op.1 (1931-1942). D. 1091. L. 1–7.
7. *Nauchnyi arkhiv* Komi nauchnogo tsentra UrO RAN [The scientific archive of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS]. F.1. Op.1. D. 62a. L. 5 ob.
8. *Askhabov A.M., Samarin A.V.* Komi nauchnyi tsentr UrO RAN: 70 let nauchnogo poiska [Komi Science Centre, Ural Branch, Russian Academy of Sciences: 70 years of scientific research] // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2014. № 3(19). P. 26.
9. *Vinogradov A.N., Kalinnikov V.T., Petrov V.P.* Prioritetnye zadachi Kol'skogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk po organizatsii mezhdistsiplinarnykh kompleksnykh issledovanii na sovremennom etape osvoeniya Arkticheskoi zony Rossii [The priorities of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences for the organization of interdisciplinary complex research at the present stage of development of the Arctic zone of Russia] // Bull. of Kola Sci. Centre, RAS. 2014. № 4(19). P. 3–10.
10. *Samarin A.V.* Upravlenie set'yu regional'nykh akademicheskikh uchrezhdenii AN SSSR v 1930-1960-e gg. [Managing network of regional academic institutions of the USSR Academy of Sciences in the 1930-1960s] // RAS Bull. 2014. Vol. 84. № 5. P. 451.
11. *Panev Z.V.* Vekhi puti [Milestones on the road]. Syktyvkar: Komi Book Publ. House, 2000. 591 p.
12. *Spiridonov Yu.A.* Upravlenie sotsial'no-ekonomicheskim razvitiem regiona [Management of socio-economic development of the region]. Moscow: Nauka, 2001. 352 p.
13. *Vityazeva V.A.* Pechorskii ugol'nyi bassein [The Pechora coal basin]. Syktyvkar, 2004. 208 p. (Komi Sci.Centre, Ural Branch, RAS; The Commission for studying natural productive forces under the Head of the Komi Republic).
14. *Klasterizatsiya v sovremennom obrazovanii*: metodologiya i praktika [Clustering in modern education: methodology and practice] / N.M.Bolshakov, V.V.Zhideleva, L.A.Guryeva, E.A.Raush. St.Petersburg: St.Petersburg GLTU, 2016. 200 p.
15. *Tskhadaya N.D.* Nauchno-obrazovatel'naya deyatel'nost' vuzov Respubliki Komi s uchetom interesov arkticheskikh i subarkticheskikh raionov [Scientific and educational activity of higher education institutions of the Republic of Komi with the interests of Arctic and subarctic areas] // Bull. of Komi Sci.Centre, Ural Branch, RAS. 2016. Issue 31. P. 170–181.
16. *O sozdanii nauchnogo* segmenta innovatsionnogo territorial'nogo klastera Respubliki Komi "Neftegazovye tekhnologii" [On the establishment of the scientific segment of innovation territorial cluster of the Komi Republic "Oil and gas technology"] // Bull. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2013. Issue 3. 55 p.
17. *Arktika: akademicheskaya* nauka i universitety. Rol' universitetov v realizatsii arktiches-

koi strategii Rossii (ekologicheskie, tekhnologicheskie i sotsio-kul'turnye aspekty) [The Arctic: academic science and universities. The role of universities in the implementation of the Arctic strategy of Russia (ecological, technological and socio-cultural aspects): Collected papers of the interregional sci.-pract. conf.] (Ukhta, October 10–12, 2013). Ed. N.D.Tskhadaya. Syktyvkar, 2014. 176 p.

18. *Sam sebe FITs* [Being itself, Federal research centre] //"Poisk" newspaper. March 18, 2016. № 10–11. P. 5.
19. *Nauchnaya sessiya* obshchego sobraniya Rossiiskoi akademii nauk [Scientific session of the General meeting of the Russian Academy of Sciences // Bull.of the RAS. 2015. Vol. 85. № 5–6. P. 511–518.
20. *Askhabov A.M., Getsen M.V., Samarin A.V.* Rol' i zadachi institutov Komi NTs UrO RAN v izuchenii Arkticheskogo regiona [The role and tasks of the institutions of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, in the study of the Arctic region // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2015. №3(23). P. 5–15.
21. *Pilyasov A.* Rossiiskaya arkticheskaya strategiya soderzhit sem' novykh idei [The Russian Arctic strategy contains seven new ideas] // Access: http://www.regnum.ru/news/1504575.htme
22. *Tatarkin A.I., Zakharchuk E.A., Loginov V.G.* Sovremennaya paradigma osvoeniya i razvitiya Arkticheskoi zony Rossiiskoi Federatsii // Arktika: ekologiya i ekonomika [A modern paradigm for the exploration and development of the Arctic zone of the Russian Federation // The Arctic: ecology and economy]. 2015. № 2(18). P. 4.
23. *Dmitrieva T.E., Zorina E.N.* Pechoro-Ural'skaya Arktika: disproportsii ekonomicheskogo prostranstva // Arktika: akademicheskaya nauka i universitety. Rol' universitetov v realizatsii arkticheskoi strategii Rossii (ekologicheskie, tekhnologicheskie i sotsio-kul'turnye aspekty) [The Pechora-Urals Arctic: the disproportions of economic space // The Arctic: academic science and universities. The role of universities in the implementation of the Arctic strategy of Russia (ecological, technological and socio-cultural aspects): Collected papers of the interregional sci.-pract. conf. (Ukhta, September 10-12, 2013). Syktyvkar, 2014. P. 36–45.
24. *Melamed I.I., Pavlenko V.I.* Pravovye osnovy i metodicheskie osobennosti razrabotki proekta gosudarstvennoi programmy "Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie Arkticheskoi zony Rossiiskoi Federatsii do 2020 goda // Arktika: ekologiya i ekonomika [Legal framework and methodological features of the development of the draft state program "Social-economic development of the Arctic zone of the Russian Federation until 2020" // The Arctic: ecology and economy]. 2014. № 2(14). P. 6–15.
25. *Bury O.V., Dmitrieva T.E.* Teoreticheskie i prakticheskie voprosy sozdaniya samodostatochnykh arkticheskikh poselenii [Theoretical and practical problems of creating self-sufficient Arctic settlements] // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2015. № 3(23). P. 141–148.
26. *Mesyats G.A.* Regional'nye problemy Rossiiskoi akademii nauk. Vystuplenie vitse-prezidenta RAN, akademika G.A.Mesyatsa [Regional problems of the Russian Academy of Sciences. Speech of Vice-President of RAS, academician G. A. Mesyats] // Bull. of RAS. 2012. Vol. 82. No.10. P. 896-899.
27. *Lazhentsev V.N.* Soderzhanie, sistemnaya organizatsiya i planirovanie territorial'nogo razvitiya [The contents, system organization and planning of territorial development]. Ekaterinburg-Syktyvkar, 2014. 236 p.
28. *Askhabov A.M.* Vklad akademicheskoi nauki v razvitie proizvoditel'nykh sil Respubliki Komi [The contribution of academic science to the development of the productive forces of the Komi Republic] // Bull. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2016. Issue 31. P. 5–16.
29. *Laverov N.L.* O vklade Rossiiskoi akademii nauk v sovremennoe osvoenie i razvitie Arktiki // Arktika: ekologiya i ekonomika [The contribution of the Russian Academy of Sciences in the modern development of the Arctic // The Arctic: ecology and economy]. 2014. № 1(13). P. 4–9.
30. *Vityazeva V.A.* Sozdanie nauchnykh osnov mobilizatsii proizvoditel'nykh sil Respubliki Komi v period perekhoda k rynochnoi ekonomike i razrabotka ekonomicheskoi strategii vkhozhdeniya v 21 vek (k 10-letiyu KEPSa) // Trudy III Mezhdunar. konf. "Gorod v Zapolyar'e i okruzhayushchaya sreda" [Creating the scientific basis for mobilization of the productive forces of the Komi Republic in the period of transition to the market economy and developing the economic strategy of entry into the 21st century (to the 10th anniversary of the Commission on Natural Productive Forces) // Proc. of the III Intern. conf. "The town in the Arctic and the environment"] (September 2–6, 2003, Vorkuta). Syktyvkar, 2003. P. 66–73.

Редакция журнала сочла интересным предварить тематический номер журнала, посвященный 95-летию образования Республики Коми, статьей директора Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, д.и.н. И.Л.Жеребцова «Коми: от области – к республике» об истории создания Коми автономии, когда «в 1921 г. разделенный между четырьмя губерниями России Коми край стал единым административно-территориальным образованием и обрел автономию».

УДК 94:323.17(470.13)

КОМИ: ОТ ОБЛАСТИ – К РЕСПУБЛИКЕ

И.Л.ЖЕРЕБЦОВ

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

В статье рассмотрены некоторые аспекты истории создания Коми автономии и формирования ее внешних административных границ. Территория Коми автономии неоднократно менялась. Изменялись границы Коми с Архангельской, Кировской и Пермской областями. В 1990 г. из названия убрали слово «автономная», а в 1992 г. республика получила современное название – Республика Коми. Празднование юбилея коми национальной государственности в составе Российской Федерации должно стать катализатором социально-экономического развития региона, содействовать продвижению его имиджа как туристического центра, формировать новый, позитивный облик региона, привлекательный для туризма и повышения качества жизни населения.

Ключевые слова: **национально-государственное строительство, административно-территориальное деление, Коми автономная область, Коми АССР**

I.L.ZHEREBTSOV. KOMI: FROM REGION – TO THE REPUBLIC

Some aspects of history of creation of the Komi autonomy and formation of its external administrative boundaries are considered. In the beginning of XX century the territory of modern Republic of Komi was divided between four provinces, but Ust-Sysolsk was perceived as the informal centre of the Komi land. In 1918 Komi politician D.Ya.Popov suggested to proclaim Komi autonomy. This idea was carried out in 1921 when the Komi Autonomous Region was formed. The Komi politician D.A.Batiev made the major contribution to this process. The majority of Komi politicians supported the creation of autonomous republic, but the Komi Autonomous Soviet Socialist Republic was formed only in 1936. The territory of the Komi Autonomy was repeatedly changed: in 1922, 1929, the 1930-s, the 1940-s, 1960. Initially the Komi Autonomy had access to the Arctic ocean; then its "coastal" territory was transferred to the Nenets Area, and later the areas of Vorkuta and Khalmeryu were transferred from the Nenets Area to the Komi ASSR. The boundaries of Komi with the Arkhangelsk, Kirov and Perm regions changed. In 1990 the word “Autonomous” was removed from the name, and in 1992 the republic received the present name – the Republic of Komi. Preparation and celebrating of anniversary of the Komi national statehood within the Russian Federation should become the catalyst of social and economic development of the region, to promote advancement of its image as a tourist center, to create a new, positive image for the region attractive for tourism and improve the quality of life of the population.

Keywords: **national-state building, administrative-territorial division, Komi Autonomous Region, Komi ASSR**

В 2016 г. Республика Коми отмечает 95-летие национальной государственности коми, существовавшей в разное время в различных формах (автономной области, автономной республики…). В 1921 г. разделенный между четырьмя губерниями России Коми край стал единым административно-территориальным образованием и обрел автономию. Разумеется, это произошло не вдруг, не по поступив-

шему грозному указанию «сверху» и не из-за внезапно возникших буйных фантазий «внизу». К этому неуклонно вел весь ход исторического развития. Республика Коми – историческая родина народа коми. Именно в этом географическом регионе тысячу лет назад (в XI в.) сложился народ коми. Здесь под влиянием своеобразных природных условий Субарктики на протяжении нескольких столетий формировалась его уникальная духовная и материальная культура, включающая собственный язык, оригинальные традиции, обычаи и обряды, самобытное устное народное творчество. На этой территории коми прошли долгий исторический путь от разобщенных родоплеменных и территориальных групп к осознанию себя как единого народа [1].

Несмотря на административную разобщенность этнической территории коми, передовые местные политические и общественные деятели еще в конце XIX в. стали осознавать себя не просто «управленцами», представителями населения того или иного уезда или губернии, а представителями особого народа коми (зырян), имеющего свою специфику культурного и исторического развития. Отсюда недалеко было уже и до появления политиков, сформулировавших идеи создания национальной коми государственности. Наиболее ярко это проявлялось в Усть-Сысольском уезде, абсолютное большинство жителей которого (включая и Усть-Сысольск) составляли коми. Этническое своеобразие города и уезда признавалось и на региональном уровне. Неофициальный титул **«столицы Зырянского края»** прочно закрепился за Усть-Сысольском. Характерно, например, сообщение одной из вологодских газет о мероприятиях по случаю 300-летия Дома Романовых в 1913 г.: «Юбилейные торжества… в **столице Зырянии** прошли очень шумно» [2].

Весьма показательно, например, что депутаты Усть-Сысольской городской думы, избранной летом 1917 г., в обращении к Временному правительству именовали свою думу «**Зырянской**», как бы заявляя тем самым свое право говорить не от имени жителей одного из городов России, но от имени зырянского (коми) народа. Разумеется, это было уже революционное время, когда умонастроения передовой части коми населения хорошо передавались, например, словами коми писателя В.Т.Чисталева, в апреле 1917 г. писавшего: «Теперь **имеем полное право называться зырянами, а край наш Зырляндией**... Отныне будет свобода всем народам, живущим в России... Будем свободно говорить, писать и печатать по-своему, не боясь и не стесняясь...» [3].

Самая многочисленная и самая популярная в народе (в том числе и в Коми крае) в 1917 г. Партия социалистов-революционеров выдвигала, в частности, **идеи демократической республики и права наций на самоопределение**, которые в нашем регионе активно пропагандировал член этой партии, один из известнейших коми политиков начала XX в. Дмитрий Яковлевич Попов. I съезд Советов крестьянских депутатов Усть-Сысольского уезда в августе 1917 г. поддержал политическую программу эсеров. А в январе 1918 г. в ходе организации новых органов власти в Усть-Сысольске и уезде Д.Я.Попов заявил о «**чрезвычайной важности автономии** для нашего края». «Нам, зырянам, имеющим особые условия быта, мировоззрения и языка, надо стремиться к этому, не считаясь с требованиями и интересами других. Край наш... имеет полное право на самостоятельное существование, обладая громадностью территории, национальными богатствами и даже выходом в море... **Мы должны... заявить о самостоятельности края**. В будущем у нас должен быть собственный маленький парламент, устроенный по типу, принятому в Американских Соединенных Штатах… Да здравствует свободный зырянский народ..!» Коми политик предлагал: «Мы **установим автономию** на совершенно свободных, бытовых началах в порядке внутреннего управления, не затрагивая вопроса о чеканке монеты, почте и телеграфе». Он считал, что новой власти в Коми крае «надо придать и функции законодательной: проводить в жизнь пригодные для нас декреты и обязательные постановления... Если мы увидим, что распоряжения высшей власти правильны, то согласимся, если не правильны – не согласимся… Поставим нашу власть в подчиненное положение постольку, поскольку это полезно для края, не умаляя значения ее верховности». Так была сформулирована первая программа создания Коми автономии в составе России [4].

14 февраля 1918 г. в газете «Северо-Двинский край» появилась первая в средствах массовой информации публикация о возможности создания автономии для зырян. В 1918 г. в Усть-Сысольском уезде под влиянием идей Д.Я.Попова возникла даже «**Партия коми автономистов**» («Коми автономист чукӧр»), а в Яренском уезде появилось общество «Коми котыр», одной из главных целей которого было «**образование особой административной зырянской единицы**». В числе организаторов общества был будущий «отец Коми автономии» Дмитрий Александрович Батиев. В том же году был организован Зырянский отдел Наркомата по делам национальностей РСФСР, призванный заниматься изучением насущных потребностей коми народа и содействием их удовлетворению через органы власти РСФСР (там работали М.А.Молодцова и Е.Ф.Вежева). 22 декабря 1918 г. газета «Зырянская жизнь» на своих страницах призвала объединить территории с коми населением «**в одну автономную землю**». Но дальше разгоревшаяся борьба за власть в России и на местах между различными политическими силами привела к тому, что проекты государственного строительства, создания автономии перестали разрабатываться. Появились другие приоритеты: например, Союз коммун Северной области (Северная коммуна, Северная область) – объединение Петроградской, Псковской, Новгородской, Олонецкой, Вологодской, Архангельской и частично Пермской губерний, существовавшее в 1918–1919 гг. (своего рода предтеча нынешнего Северо-Западного федерального округа), куда входил и Коми край [5].

К проектам Коми автономии вернулись только во второй половине 1920 г. Началась подготовка

к созыву Всезырянского съезда, на котором предполагалось обсудить проблему объединения коми-зырян «в одно целое» в культурном и экономическом отношениях. Свою роль сыграли в этом, в частности, В.А.Молодцов, В.А.Савин и В.П.Юркин. Состоялся Северо-Двинский губернский съезд по просвещению зырян, возобновил работу Зырянотдел Наркомнаца, который возглавил 24-летний Д.А.Батиев; его коллегами по отделу были А.А.Молодцова и Г.А.Старцев. Важнейшей задачей отдела стала организация автономного образования для коми народа. 17 ноября 1920 г. орган Наркомнаца газета «Жизнь национальностей» заявила: «Несомненно, **важной и неотложной задачей является вопрос об автономии коми** – этого богатейшего угла Советской Федерации». 16 декабря 1920 г. Д.А. Батиев выступил с докладом в Наркомнаце и Президиуме ВЦИК, подчеркнув, что создание Коми автономного правительства позволит лучше организовать народное хозяйство, снабжение коми народа. Языковая и культурная близость местного правительства и населения, по его словам, гарантировала бы «доверие и симпатию» избирателей к руководству автономии. «Национальное правительство», подчеркивал Батиев, должно обладать «в полной мере» правами в развитии культуры и народного хозяйства [6].

Д.А. Батиев в конце 1920 г. подготовил для обсуждения во ВЦИК и Совнаркоме РСФСР проект основных положений об образовании Зырянской АССР из 16 пунктов. Он продвигал идею создания «буферной республики», которая ограждала бы РСФСР от нападения возможных интервентов с Севера. Примером для Д.А.Батиева послужила образованная как раз в 1920 г. именно такая «буферная» Дальне-Восточная республика (ДВР), которая призвана была, по задумке советских лидеров, ограждать РСФСР от нападения врагов (японцев) с Востока. Правда, ДВР за два года своего существования формально числилась независимым государством (ее, впрочем, признала только РСФСР) с демократическим (не советским социалистическим) устройством, а Коми республику Д.А.Батиев предлагал создавать именно как советскую социалистическую и в составе РСФСР. Но, как и ДВР, Коми республика должна была иметь свою национальную зырянскую армию из одного корпуса (подчиненную, правда, Реввоенсовету РСФСР) и полное право самостоятельно распоряжаться своими природными богатствами. В январе 1921 г. в Усть-Сысольске Первый Всезырянский съезд коммунистов высказался за создание Коми советской социалистической республики в составе РСФСР, но идею о зырянской армии и некоторые другие предложения Д.А.Батиева отверг [7].

Нарком по делам национальностей И.В.Сталин считал, что коми-зыряне еще не дозрели до уровня республики в силу недостаточной развитости промышленности и транспорта, да и с учебными заведениями, дававшими бы образование «выше среднего», было весьма туго. Вообще, Сталин не поддерживал идею о большой самостоятельности национальных регионов. Не случайно при обсуждении вопроса о создании единого советского государства он предлагал вариант с вхождением Украины и прочих национальных республик в состав РСФСР в качестве автономных республик, а не объединение их в союз республик на равных правах. 25 апреля 1921 г. Сталин на заседании Совета национальностей Наркомнаца РСФСР высказался за создание именно автономной области. Почти все присутствовавшие поддержали его, и только Батиев записал свое, особое мнение. Но вопрос был решен не в его пользу. Однако саму идею создания национально-государственной единицы для коми будущий «отец народов» одобрил и через Наркомнац РСФСР провел [8].

Вполне возможно, что коми политики (тот же Батиев) обсуждали вопросы создания Коми автономии с В.И.Лениным как с председателем Совнаркома и лидером правящей партии. К слову сказать, они активно работали с председателем Всероссийского совета народного хозяйства и заместителем Ленина по Совнаркому А.И.Рыковым, с «всероссийским старостой» М.И.Калининым, и с членом Президиума и секретарем ВЦИК А.С.Енукидзе. Земляки Батиева по Гаму, кстати, утверждали, что среди конфискованных в 1930-е гг. документов Батиева имелась фотография, на которой Дмитрий Александрович запечатлен вместе с В.И.Лениным. Но Ленин конкретикой, связанной с различными формами национальной государственности коми народа, не занимался (это была епархия Наркомнаца, т.е. сталинская). Его гораздо более занимало хозяйственное освоение территории края, использование природных богатств региона, поиск новых месторождений полезных ископаемых. Известен его интерес, в частности, к ухтинской нефти. Этого вопроса он касался уже в декабре 1917 г. и потом не раз возвращался к разным аспектам этой проблемы (и в плане поисков, добычи и переработки нефти, и в плане транспортных путей для ее вывоза). Например, в марте 1921 г. В.И.Ленин выдвинул идею о сдаче Ухтинского нефтяного района в концессию американцам. А в апреле 1921 г. Политбюро ЦК РКП(б) под председательством В.И.Ленина решило организовать концентрационный лагерь на р. Ухте на 10–20 тыс. чел., направив туда для принудительной работы на нефтепромыслах и лесозаготовках заключенных со всей России. Ф.Э.Дзержинский, в частности, предложил поселить «в карательной колонии на Ухте кронштадтских бандитских матросов». Идея создания лагеря, между прочим, принадлежала Д.А.Батиеву, ставшему членом комиссии по его организации при ВЧК. В том же месяце ленинский ЦК РКП(б) рассмотрел вопросы, связанные с образованием Коми автономии, принял решение о срочной демобилизации коми коммунистов, имевших опыт хозяйственной работы, и направлении их в Усть-Сысольск [9].

В свое время шире всего популяризировался как вклад Ленина в создание Коми автономии тот факт, что 24 мая 1921 г. В.И.Ленин подписал принятое по ходатайству Д.А.Батиева постановление Малого совнаркома об отпуске денег на расходы Коми автономной области. Но, на мой взгляд, кон-

кретную роль Ленина в создании Коми автономии и тем более в выборе ее формы не стоит преувеличивать. Показательно, что когда в 1924 г. партийный лидер Коми области А.М.Чирков (человек пришлый) предложил переименовать Усть-Сысольск в город Владимир-Ленин, товарищи по руководству автономией его идею спустили на тормозах − видимо, не считали роль Ильича в создании Коми государственности ключевой. Так что памятник В.И.Ленину на Стефановской площади с надписью «Ленину от коми народа» не отражает реального вклада руководителя Советского правительства в создание коми национальной государственности [10].

5 мая 1921 г. Президиум ВЦИК принял решение о создании Коми автономной области (в первые годы в Коми именно эту дату считали главной). На основании этого решения 22 августа 1921 г. Всероссийский центральный исполнительный комитет принял декрет «Об образовании автономной области Коми (зырян)» с центром в г.Усть-Сысольске. Впервые в истории почти вся территория, населенная коми-зырянами, была объединена в рамках одной административно-территориальной единицы [11].

В последующее время в Коми автономии не раз поднимали вопрос о преобразовании области в автономную республику. Уже менее чем через три месяца после декрета ВЦИК о Коми автономной области совместное расширенное заседание Коми областного революционного комитета (главного органа власти) и обкома РКП(б) высказалось за образование не автономной области, а автономной республики Коми. В 1929 г. собрание коммунистов Усть-Сысольска поддержало образование Коми автономной республики (с включением Коми-Пермяцкого края) вместо Коми автономной области. Дмитрий Селиванов, Ефим Мишарин, Иван Коюшев, Федор Тараканов и многие другие руководители Коми автономии 1920-х − первой половины 1930-х гг. считали своим долгом отстаивать идею Коми республики. Многие потом были репрессированы по обвинению в «буржуазном национализме» [12]. Но реализовано это было только в 1936 г.; к тому времени коми превратилась из аграрной местности в регион с развитой индустрией (какими методами это осуществлялось – особый разговор), наукой, образованием, культурой…

В 1929 г. Коми автономия оказалась подчинена не напрямую руководству РСФСР, а властям вновь созданного Северного края (с центром в Архангельске), куда входили территории нынешних Архангельской и Вологодской областей, Ненецкого округа и Коми. Только в 1936 г. преобразованная в автономную республику Коми вышла из Северного края и избавилась от подчинения Архангельску. Коми АССР появилась на свет 5 декабря 1936 г., когда была принята новая Конституция СССР, в которой прописано, что Коми отныне не автономная область, а Автономная Советская Социалистическая Республика [13].

Административные границы Коми автономии с 1921 г. неоднократно менялись. Коми область даже имела выход к морю в период 1921–1929 гг. Но это была территория Большеземельской тундры (между р. Печорой и Полярным Уралом), непригодная для строительства морского порта, без сколь-либо развитой системы путей сообщения. Руководители Коми АО в 1920-х гг. пытались добиться включения в состав области низовьев Печоры (где сейчас, в частности, расположен Нарьян-Мар), доказывая, что для быстрого экономического развития автономии жизненно необходим выход к морю через печорское устье; кроме того, власти Коми настаивали на присоединении к автономии Тиманской тундры, западнее р. Печоры (с р. Индигой, в практически не замерзающем устье которой планировалось построить для Коми области морской порт, провести туда железную дорогу; этот проект некоторые современные экономисты считают вполне разумным, даже более перспективным, чем нынешний «Белкомур»). В 1922 г. Коми облисполкому даже удалось добиться положительного решения Президиума ВЦИК на сей счет, но ненадолго – менее чем через три месяца оно было отменено. Да и границы в тундре были весьма условны. Руководители так называемых «тундровых» сельсоветов Коми АО и Архангельской губернии не могли прийти к согласию, общаясь между собой примерно так: «Относительно вопроса о территории Коми области и ее границ очень Вы везде и всюду трезвоните… Имею сообщить следующее, основанное на официальных данных, а не имеющим быть простыми словами, взятыми с воздуха… Границ как таковых с Архангельской губернией не имеется, территория же Коми области и ее границы лишь мыслятся… А Ваши устные и письменные доводы, не подкреплённые на сей счёт официальными данными, для меня законом быть не могут» (из письма уполномоченного Тельвисочного райисполкома Архангельской губернии III тундровому совету Коми АО 1 августа 1927 г.) [14].

Д.А. Батиев в 1920–1921 гг. вообще мечтал включить в Коми республику еще и часть Зауралья с расположенными там коми селениями, а также острова Северного Ледовитого океана – Новую Землю, Вайгач, Колгуев и даже далекий Шпицберген. Последний, между прочим, долгое время считался «ничейным» (там добывали уголь норвежские, российские, шведские, американские и английские компании), и только в 1920 г. в Париже подписан Шпицбергенский трактат, по которому над архипелагом установлен ограниченный суверенитет Норвегии. Но Советская Россия − основной соперник Норвегии − вполне могла оспорить принятое без ее участия решение. И предложение Батиева о включении Шпицбергена в состав Коми республики и тем самым в состав России, будь оно поддержано, стало бы официальной претензией России на право обладания архипелагом или хотя бы его частью. Время для борьбы за статус Шпицбергена еще было − только четыре года спустя, в 1925 г., архипелаг стал официальной территориальной единицей Королевства Норвегия, и на него распространилось норвежское гражданское и уголовное законодательство, были сформированы органы законодательной, исполнительной и судебной власти Норвегии. А СССР присоединился к Шпицберген-

скому трактату, признав норвежский суверенитет над архипелагом, лишь в 1935 г. … В 1929 г. после создания Ненецкого национального округа Коми автономия была вовсе отрезана от побережья Северного Ледовитого океана. Зато в состав Коми АО тогда же вошла территория нынешнего Усть-Цилемского района и Пысский сельсовет на р.Вашке [15].

Но на этом изменения в северных границах Коми не завершились. В 1930-е гг. власти Ненецкого округа претендовали на часть территорий Усть-Цилемского и нынешнего Усинского и Интинского районов, и некоторые из них (в верховьях рек Колва, Большая Роговая, Лая) были действительно переданы округу. Правда, в середине 1950-х гг. ненецкие власти предлагали частично отдать эти земли назад в республику, но руководство Коми АССР отказалось. В 1940 г. в состав Коми АССР из Ненецкого округа была передана Воркута (между прочим, Воркутинский горсовет в 1991 г. на полном серьезе обсуждал возможность отделения Воркуты от Коми ССР), в 1959–1960 гг. − поселки Хальмеръю, Цементнозаводской, Сыръяга. Замечу, что на рубеже 1940 – 1950-х гг. к Коми АССР относились три поселка, расположенных в другой части света − за Уралом, т.е. в Азии: Полярный, Харбей и Ханмей, в 1953 г. переданные в Ямало-Ненецкий национальный округ Тюменской области [16].

Перемены происходили и на юге автономии. Так, Щугор, Савинобор и Троицко-Печорск на верхней Печоре вошли в Коми область только через год после ее создания, Якша и Усть-Пожег − в середине 1920-х гг., а самые верховья Печоры (Усть-Унья, Курья) − в 1949–1950 гг. Слудка, Черемуховка, Мутница, Прокопьевка и ряд других селений на р. Летке оказались в Коми автономии в 1929 г. Однако имело место не только приращение территории, но и убыль. В 1931 г. в Уральскую область передали лесные угодья площадью 6491 кв. км (сейчас эта территория относится к Пермскому краю). В 1938 г. в Летский район Коми АССР вошла территория с центром в разъезде Безбожник, включавшего 12 селений, примыкавших к железной дороге Киров–Котлас. До строительства Северо-Печорской магистрали это был единственный участок железной дороги в Коми автономии. В 1943 г. эту территорию передали Мурашинскому району Кировской области [17].

С 23 ноября 1990 г. республика именовалась «Коми ССР», что, впрочем, на статусе и полномочиях республики никак не сказалось. «Советской Социалистической Республикой» Коми побыла до 26 мая 1992 г., приобретя затем нынешнее свое имя – Республика Коми.

Наша республика прошла непростой путь развития. Ее история богата событиями. Вообще, с моей точки зрения, любой солидный юбилей республики (а 95 лет – «возраст» весьма солидный) подразумевает особое внимание к истории − к популяризации исторических знаний, обсуждению спорных проблем, обобщению результатов многолетних исследований не только на языке научных дискурсов, но и на языке литературы и искусства. Не хотелось бы, чтобы все закончилось на юбилейном заседании, после которого про наше прошлое забыли бы лет на пять – до столетнего юбилея. Полагаю, что следует принять пятилетнюю программу историко-культурного просвещения и воспитания, которая включала бы издание энциклопедического справочника, посвященного коми национальной государственности, уникальных исторических документов, являющихся ценнейшим источником по истории Коми (включая, например, газеты 1920-х гг.), и биографических книг об основателях и первых руководителях Коми автономии, выпуск фотоальбома «Республика Коми. Сто лет в объективе фотоаппарата», серии оцифрованных документальных фильмов, снимавшихся о республике в минувшие десятилетия, и др. Обязательным представляется организация преподавания истории коми во всех учебных заведениях республики, подготовка соответствующих учебных программ, школьного и вузовского учебников по истории Республики Коми, учебно-методической, справочной и научно-популярной литературы на русском и коми языках (например, справочника школьника «История Коми от А до Я»).

Думаю, весьма любопытна была бы попытка воплотить историю создания и развития Коми автономии в художественных образах − на театральной сцене, на картинах, в литературных произведениях. На мой взгляд, идейные вдохновители и организаторы автономии вполне достойны памятника в Сыктывкаре. Интересно и полезно было бы снять на эту тему адресованный массовой аудитории фильм или даже серию фильмов или передач (документально-художественных, как это сейчас активно практикуется, где документальные съемки перемежаются с актерскими постановочными сценами), благо, что перипетии создания и развития автономии, судьбы деятелей коми национального движения дают прекрасные возможности снимать и политические триллеры, и мелодрамы, и детективы… Весьма важным было бы открытие памятных мест и знаков, связанных с важными вехами образования и развития коми национальной государственности, с выдающимися личностями, внесшими в это свой вклад.

Но историей, популяризацией знаний о ней дело, конечно, не должно ограничиваться. Юбилей должен способствовать реставрации и модернизации существующих и открытию новых объектов туристического показа, развитию развлекательной инфраструктуры, созданию новых туристических продуктов, информационному продвижению региона в российском и зарубежном туристическо-медийном пространстве, расширению рынка сувенирной продукции. Уверен, большой популярностью пользовались бы сувенирные коми деньги − бумажные «шайты» и металлические «уры», дизайн которых могли бы разработать, например, наши этнофутуристы. Юбилейные торжества будут способствовать усилению активизации предпринимательской деятельности не только в сфере туризма, но и сопутствующих отраслей, появлению новых рабочих мест. Надо нацеливаться на реализацию комплекса мер, направленных на реконструкцию и реставрацию объектов культурного наследия, распо-

ложенных в исторических центрах РК, на основных туристических маршрутах и непосредственно в зоне проведения праздничных торжеств с целью привлечения в регион дополнительных туристических потоков.

Достойное празднование юбилея (и нынешнего, и грядущего) национальной государственности Республики Коми в составе Российской Федерации является важным символом уважения к культуре и истории коми народа – одного из самобытных народов России, сложившегося тысячу лет назад и более 500 лет назад навсегда связавшего свою судьбу с Русью, Россией.

Литература и источники

1. *История Коми* с древнейших времен до конца XX века. В 2-х т. / Под общ. ред. А.Ф.Сметанина. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 2004. Т. 1; История Коми с древнейших времен до современности / Под общ. ред. И.Л.Жеребцова, А.А.Попова, А.Ф.Сметанина. Сыктывкар: Анбур, 2011. Т. 1; Жеребцов И.Л. Миграции населения Коми края в период феодализма. Сыктывкар, 1989. 22 с. (Серия препр. «Научные доклады» / Коми НЦ УрО АН СССР; Вып. 220); Жеребцов И.Л. Коми край в системе административно-территориального деления России (конец XV – начало XX века). Сыктывкар, 1993. 38 с.; Жеребцов И.Л., Фаузер В.В. Демографические процессы в Коми в XX веке. Сыктывкар: Изд-во Коми НЦ УрО РАН, 2000. 36 с.; Жеребцов И.Л. / Население Коми края в конце XV – начале XX века: численность, миграции, этнический состав. Сыктывкар: Изд-во Коми НЦ УрО РАН, 2000. 28 с.; Жеребцов И.Л., Рожкин Е.Н. Миграции и исторические предпосылки формирования многонационального населения Республики Коми (до начала XX века). Сыктывкар, 2001. 40 с.; Жеребцов И.Л. Краткий очерк истории формирования народа коми. Сыктывкар, 2004. 40 с.; Жеребцов И.Л. Влияние изменений климата на процессы заселения Европейского Севера России. Сыктывкар, 2007. 32 с.; От первобытных стоянок – к городам. Очерки истории заселения Республики Коми с древнейших времен до конца XX века / Сост.: И.Л.Жеребцов. Сыктывкар, 2014. 296 с.
2. *Жеребцов И.Л., Таскаев М.В.* Коми национальное движение: от эсеров до наших дней. Сыктывкар, 2016; Жеребцов И.Л., Таскаев М.В. Первые коми политики. Сыктывкар: Кола, 2007. 136 с.; Жеребцов И.Л., Таскаев М.В. Отношение населения к власти в Коми крае (1917 – начало 1920-х годов): Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Власть и общество в России: история и современность. 1906–2006 гг.». (Адлер, 27–29 мая 2006 г.). Сыктывкар, 2006. 24 с.
3. *Жеребцов И.Л., Таскаев М.В.* Черные годы. Революция и Гражданская война в Коми крае. 1917 – 1921. Сыктывкар, 2001. 320 с.; Жеребцов И.Л. Отношение населения Коми края к власти в 1918 – начале 1920-х годов// Отечественная история. 1994. №6. С. 65–73.
4. *Жеребцов И.Л., Жданов Л.А., Сметанин А.Ф., Таскаев М.В.* Создатели Коми автономии. Сыктывкар, 2006. 128 с.; Жеребцов И.Л., Таскаев М.В. Коми край в годы Гражданской войны: население и власть. Сыктывкар, 1994. 26 с.
5. *Жеребцов И.Л., Таскаев М.В.* Коми край в составе Северной Коммуны (июнь 1918 – февраль 1919 гг.). Сыктывкар, 2006. 16 с.; Жеребцов И.Л., Таскаев М.В. Коми край в стратегии Северного и Восточного фронтов белых. Социально-политические и социально-хозяйственные процессы на десоветизированной коми территории/ ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, 2006. 28 с.; Жеребцов И.Л., Сметанин А.Ф., Рожкин Е.Н. Коми край в XV–XX веках: административно-территориальное деление и этнодемографические процессы. Сыктывкар, 2001. 48 с.
6. *Жеребцов И.Л., Дмитриков М.П.* Дмитрий Батиев, известный и неизвестный // Они любили край родной. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1993. С. 158–182.
7. *Жеребцов И.Л., Дмитриков М.П.* Трагедия Дмитрия Батиева//Родники пармы-93. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1993. С. 78–90.
8. *Жеребцов И.Л., Полещиков В.М.* Борец за Коми автономию // И вся его жизнь... Сыктывкар, 2005. С. 5–52.
9. *Жеребцов И.Л., Сметанин А.Ф.* Коми край. Очерки о десяти веках истории. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 2003.
10. *Историческая хроника.* Республика Коми с древнейших времен. Сыктывкар, 2002.
11. *Кузиванова О.Ю., Попов А.А., Сметанин А.Ф.* В начале пути. Сыктывкар, 1996.
12. *Очерки по истории* политических репрессий в Коми: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Сыктывкар: Фонд «Покаяние», 2006. 242 с.; Жеребцов И.Л., Шабаев Ю.П., Мальцев Г.И. Опыт национального строительства коми-пермяков: историко-социологический анализ // Отечественная история. 2005. №1. С.74–86.
13. *История Коми* с древнейших времен до конца XX века. В 2-х т. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 2004. Т. 2.
14. *Безносова Н.П., Жеребцов И.Л.* Формирование внешних административных границ Коми автономии в XX веке / ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар: 2014. 40 с.
15. *Жеребцов И.Л., Дмитриков М.П.* Изменения административного деления в 1930 – 1940-х годах // Атлас Республики Коми. М.: ДИК, 2001. С. 394–395; История Коми с древнейших времен до современности. Сыктывкар: Анбур, 2011. Т. 2.
16. *Безносова Н.П., Жеребцов И.Л.* Формирование северной границы Коми автономии // Историческая демография. Сыктывкар, 2014. № 2 (14). С. 74-83; Жеребцов И.Л. Изменения административного устройства в 1950 –

1980-е годы // Атлас Республики Коми. М.: ДИК, 2001. С. 404 – 405.

17. *Безносова Н.П., Жеребцов И.Л.* Формирование административной границы Коми автономии в верховьях Печоры // Историческая демография. 2012. № 2. С. 73–77; Безносова Н.П., Жеребцов И.Л. Установление административной границы на юге и юго-востоке Республики Коми: 1920–1960-е гг. // Историческая демография. 2013. №1. С. 108–113; Жеребцов И.Л., Дмитриков М.П. Административно-территориальное деление Коми автономной области в 1930 годы // Атлас Республики Коми. М.: ДИК, 2001. С. 390 – 391.

References

1. *Istoriya Komi* s drevneishikh vremen do kontsa XX veka [History of Komi since ancient times till the end of XX century]. Syktyvkar: Komi Book Publishing House, 2004. Vol. 1; Istoriya Komi s drevneishikh vremen do sovremennosti [History of Komi since ancient times to the present]. Syktyvkar: Anbur, 2011. Vol. 1; Zherebtsov I.L. Migratsii naseleniya Komi kraya v period feodalizma [Population migrations in Komi land in feudalism]. Syktyvkar, 22 p.; Zherebtsov I.L. Komi krai v sisteme administrativno-territorial'nogo deleniya Rossii (konets XV - nachalo XX veka) [Komi land in the system of administrative-territorial division of Russia (end of XV – beginning of XX century)]. Syktyvkar, 1993. 38 p.; Zherebtsov I.L., Fauzer V.V. Demograficheskie protsessy v Komi v XX veke [Demographic processes in Komi in the XX-th century]. Syktyvkar: Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, Publishers, 2000. 36 p.; Zherebtsov I.L. Naselenie Komi kraya v kontse XV - nachale XX veka: chislennost', migratsii, etnicheskii sostav [Population of the Komi land in the end of XV – beginning of XX century: number, migrations, ethnic structure]. Syktyvkar: Komi Sci.Centre, Ural Branch, RAS, Publishers, 2000. 28 p.; Zherebtsov I.L., Rozhkin E.N. Migratsii i istoricheskie predposylki formirovaniya mnogonatsional'nogo naseleniya Respubliki Komi (do nachala XX veka) [Migrations and historical preconditions for formation of the multinational population of the Republic of Komi (prior to the beginning of XX century)]. Syktyvkar, 2001. 40 p.; Zherebtsov I.L. Kratkii ocherk istorii formirovaniya naroda komi [Short sketch of history of formation of the Komi people]. Syktyvkar, 2004. 40 p.; Zherebtsov I.L. Vliyanie izmenenii klimata na protsessy zaseleniya Evropeiskogo Severa Rossii [Influence of climate changes on processes of settling of the European North of Russia]. Syktyvkar, 2007. 32 p.; Ot pervobytnykh stoyanok - k gorodam. Ocherki istorii zaseleniya Respubliki Komi s drevneishikh vremen do kontsa XX veka [From primitive sites - to towns. Sketches of history of settling of the Republic of Komi since ancient times till the end of XX century]. Syktyvkar, 2014. 296 p.

2. *Zherebtsov I.L., Taskaev M.V.* Komi natsional'noe dvizhenie: ot eserov do nashikh dnei [Komi national movement: from socialist revolutionaries up to now]. Syktyvkar, 2016; Zherebtsov I.L., Taskaev M.V. Pervye komi politiki [First Komi politicians]. Syktyvkar: Kola, 2007. 136 p.; Zherebtsov I.L., Taskaev M.V. Otnoshenie naseleniya k vlasti v Komi krae (1917-nachalo 1920-kh godov): Materialy Vseros. konf. "Vlast' i obshchestvo v Rossii: istoriya i sovremennost'" [Attitude of the population to the power in the Komi land (1917 - beginning of the 1920-s): Materials of the All-Russia sci.-pract. conf. "The Power and society in Russia: history and the present. 1906-2006"]. Adler, May 27-29, 2006. Syktyvkar, 2006. 24 p.

3. *Zherebtsov I.L., Taskaev M.V.* Chernye gody. Revolyutsiya i grazhdanskaya voina v Komi krae. 1917-1921 [Black years. Revolution and civil war in the Komi land. 1917-1921]. Syktyvkar, 2001. 320 p.; Zherebtsov I.L. Otnoshenie naseleniya Komi kraya k vlasti v 1918-nachale 1920kh godov [Attitude of the population of the Komi land to power in 1918 - beginning of the 1920-s] // Russian history. 1994. № 6. P. 65-73.

4. *Zherebtsov I.L., Zhdanov L.A., Smetanin A.F., Taskaev M.V.* Sozdateli Komi avtonomii [Creators of the Komi Autonomy]. Syktyvkar, 2006. 128 p.; Zherebtsov I.L., Taskaev M.V. Komi krai v gody grazhdanskoi voiny: naselenie i vlast' [Komi land in days of civil war: the population and the power]. Syktyvkar, 1994. 26 p.

5. *Zherebtsov I.L., Taskaev M.V.* Komi krai v sostave Severnoi Kommuny (iyun' 1918-fevral' 1919) [Komi land as a part of Northern Commune (June 1918 - February 1919)]. Syktyvkar, 2006. 16 p.; Zherebtsov I.L., Taskaev M.V. Komi krai v strategii Severnogo i Vostochnogo frontov belykh. Sotsial'no-politicheskie i sotsial'no-khozyaistvennye protsessy na desovetizirovannoi komi territorii [Komi land in strategy of Northern and Eastern fronts of the White. Socio-political and socio-economic processes on de-sovietized Komi territory]. Syktyvkar: Inst. of Language, Literature and History, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2006. 28 p.; Zherebtsov I.L., Smetanin A.F., Rozhkin E.N. Komi krai v XV-XX vekakh: administrativno-territorial'noe delenie i etnodemograficheskie protsessy [Komi land in the XV-XX-th centuries: administrative-territorial division in ethnodemographic processes]. Syktyvkar, 2001. 48 p.

6. *Zherebtsov I.L., Dmitrikov M.P.* Dmitrii Batiev, izvestnyi i neizvestnyi [Dmitry Batiev, known and unknown] // They loved their native land. Syktyvkar: Komi Book Publishing House, 1993. P. 158-182.

7. *Zherebtov I.L. Dmitrikov M.P.* Tragediya Dmitriya Batieva [Tragedy of Dmitry Batiev] // Springs of Parma-93. Syktyvkar: Komi Book Publishing House, 1993. P.78-90.

8. *Zherebtsov I.L., Poleshchikov V.M.* Borets za Komi avtonomiyu [Fighter for Komi autono-

my] // Poleshchikov V.M. I vsya ego zhizn'... [And all his life...] Syktyvkar, 2005. P. 5-52.
9. Zherebtsov I.L., Smetanin A.F. Komi krai. Ocherki o desyati vekakh istorii [Komi land. Sketches about ten centuries of history]. Syktyvkar: Komi Book Publishing House, 2003.
10. *Istoricheskaya khronika.* Respublika Komi s drevneishikh vremen [Historical chronicle. The Republic of Komi since ancient times]. Syktyvkar, 2002.
11. *Kuzivanova O. Yu, Popov A.A., Smetanin A.*F. V nachale puti [In the beginning of the way]. Syktyvkar, 1996.
12. *Ocherki po istorii* politicheskikh repressii v Komi: Uchebnoe posobie dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedenii [Sketches on history of political repressions in Komi: manual for students of higher educational institutions]. Syktyvkar: Fund "Repentance", 2006. 242 p.; Zherebtsov I.L., Shabaev Yu.P., Mal'tsev G.I. Opyt natsional'nogo stroitel'stva komi-permyakov: istoriko-sotsiologicheskii analiz [Experience of national building of the Komi-Permians: historical-sociological analysis] // Russian history. 2005, № 1. P. 74-86.
13. *Istoriya Komi* s drevneishikh vremen do kontsa XX veka [History of Komi since ancient times till the end of XX century]. Syktyvkar: Komi Book Publishing House, 2004. Vol. 2.
14. *Beznosova N.P., Zherebtsov I.L.* Formirovanie vneshnikh administrativnykh granits Komi avtonomii v XX veke [Formation of external administrative boundaries of Komi autonomy in XX century]. Syktyvkar: Inst. of Language, Literature and History, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2014. 40 p.
15. *Zherebtsov I.L., Dmitrikov M.P.* Izmeneniya administrativnogo deleniya v 1930-1940-kh godakh [Changes in administrative division in the 1930-1940-s] // Atlas of the Republic of Komi. Moscow: DIK. 2001. P. 394-395; Istoriya Komi s drevneishikh vremen do sovremennosti [History of Komi since ancient times to the present]. Syktyvkar: Anbur, 2011. Vol. 2.
16. *Beznosova N.P., Zherebtsov I.L.* Formirovanie severnoi granitsy Komi avtonomii [Formation of northern boundary of the Komi autonomy]//Historical demography. Syktyvkar, 2014. № 2 (14). P. 74-83; Zherebtsov I.L. Izmeneniya administrativnogo ustroistva v 1950-1980-e gody [Changes of the administrative structure in the 1950-1980-s] // Atlas of the Republic of Komi. Moscow: DIK, 2001. P. 404-405.
17. *Beznosova N.P., Zherebtsov I.L.* Formirovanie administrativnoi granitsy Komi avtonomii v verkhov'yakh Pechory [Formation of administrative boundary of the Komi autonomy in upper courses of Pechora] // Historical demography. 2012. № 2. P. 73-77; Beznosova N.P., Zherebtsov I.L. Ustanovlenie administrativnoi granitsy na yuge i yugo-vostoke Respubliki Komi: 1920-1960-e gg. [Establishment of administrative boundary in the south and southeast of the Republic of Komi: the 1920-1960-s] // Historical demography. 2013. № 1. P. 108-113; Zherebtsov I.L., Dmitrikov M.P. Administrativno-territorial'noe delenie Komi avtonomnoi oblasti v 1930 gody [Administrative-territorial division of the Komi autonomous region in the 1930-s] // Atlas of the Republic of Komi. Moscow: DIK, 2001. P. 390-391.

Известия Коми научного центра УрО РАН
№ 3(27). Сыктывкар, 2016.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК: 631. 461

ПОЧВЫ И ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ: ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Е.М. ЛАПТЕВА, В.А. БЕЗНОСИКОВ, Е.В. ШАМРИКОВА

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

Проведен ретроспективный анализ результатов фундаментальных и прикладных исследований в области изучения почв и почвенного покрова Республики Коми. Показано, что республика характеризуется наличием богатейшего фонда земельных ресурсов, имеющих в основном лесохозяйственное значение. Выделены основные этапы в изучении почв республики. На современном этапе отмечен переход почвенных исследований к глубокому изучению механизмов и процессов функционирования почв как компонентов наземных экосистем на основе углубления исследований в области химии и биологии почв. Намечены перспективные направления дальнейших почвенных исследований на территории Республики Коми.

Ключевые слова: **почвы, почвенный покров, Республика Коми, земельные ресурсы, история почвенных исследований**

E.M. LAPTEVA, V.A. BEZNOSIKOV, E.V. SHAMRIKOVA. **SOILS AND SOIL RESOURCES OF THE KOMI REPUBLIC: STAGES OF RESEARCH, RESULTS AND PROSPECTS**

The retrospective analysis of the results of fundamental and applied researches in the field of studying of soils and soil cover of the Republic of Komi was carried out. It is shown that the Republic of Komi is characterized by the richest fund of the land resources having mainly forest value. The insignificance of agricultural development of land resources of the Republic of Komi is noted. The specified data on the area of the basic types and subtypes of soils in the republic territory is given. The basic stages in studying the soils of the republic are identified, each stage is in details characterized, the significant fundamental and applied results of soil researches obtained within each stage are given, the contribution of soil scientists of Komi to the solution of problems of genetic soil science within concrete historical period is shown. The transition at the present stage of soil researches to deep studying of mechanisms and processes of functioning of soils as components of land ecosystems on the basis of strengthening the researches in the field of chemistry and biology of soils is noted. These researches allowed to essentially expand the ideas and the understanding of features of formation of high- and low-molecular humus substances in soils of taiga and tundra landscapes of the European Northeast, peculiarities of formation of soil biota, functional diversity of soil microorganisms, their change under the influence of natural and anthropogenous factors. Activization at the present stage of research of various aspects of formation and functioning of soils in conditions of the East European sector of the Arctic and Subarctic regions is noted. Perspective directions of the further soil researches in territory of the Republic of Komi, allowing to solve in the near future not only fundamental problems of soil-formation in plain and mountain landscapes of the European Northeast, but also a number of applied problems, significant for development of the industry and agriculture of the Republic of Komi, are planned.

Keywords: **soils, soil cover, the Republic of Komi, land resources, history of soil researches**

Почвы и почвенный покров – важнейшие слагаемые в структуре природных ресурсов, поскольку почвенные (земельные) ресурсы, в отличие от растительного и животного мира, относятся к невоспроизводимым ресурсам. Уничтожение почвенного покрова вследствие как природных, так и техноген-

ных факторов приводит не только к резкому снижению биоразнообразия природных экосистем, но и полному нарушению функционирования их компонентов. Это обусловлено особой ролью почв, поскольку именно они являются центральным звеном в наземных экосистемах, связывающим в единую, устойчиво функционирующую во времени и пространстве систему растения, животные и абиотические факторы среды, определяя и регулируя потоки вещества и энергии между геологической средой, атмосферой и гидросферой. Почвы выполняют значительное количество самых разнообразных функций, которые можно свести к двум основным, определяющим существование биосферы. Во-первых, почвы обеспечивают рост и развитие растений как первого и потому главнейшего звена трофических цепей, т.е. делают возможным само существование биосферы. Во-вторых, почвы и почвенный покров служат экраном, ослабляющим все негативные по отношению к биосфере природные и антропогенные воздействия. В связи с этим, в решении проблемы рационального использования этого важнейшего природного ресурса, с которым связано устойчивое функционирование биосферы и человеческого общества, главное место занимают оценка качественного состояния почвенного покрова и определение направлений наиболее эффективного его применения.

Площадь земельных ресурсов Республики Коми (РК) охватывает порядка 41,68 млн. га [1]. Благодаря значительной протяженности в широтном и меридиональном направлениях, территория республики входит в несколько биоклиматических зон и подзон (от южной тайги до южной тундры), занимая и равнинные, и горные ландшафты. Особенности географического расположения РК обусловили формирование здесь весьма разнокачественного почвенного покрова, включающего как широко распространенные, так и редкие, уникальные почвы, на долю которых приходятся крайне незначительные по площади ареалы.

Республика Коми обладает богатейшим фондом свободных земель, однако ее земельные ресурсы имеют главным образом лесохозяйственное значение (табл.1). Заселенность этой обширной территории невелика. В настоящее время численность населения составляет чуть менее 857 тыс. чел. (на 01.01.2016 г.), или около двух человек на 1 кв. км [2]. Несмотря на неблагоприятные биоклиматические условия, на значительной части территории республики возможно развитие сельскохозяйственного производства, а на крайнем севере – оленеводства. Не случайно уже в конце XIX в. на территории республики с целью оценки земельных фондов проводились первые почвенные исследования (табл.2), которые затрагивали в основном южную часть Коми края [3]. В этот период были получены первые сведения и представления о почвах Усть-Сысольского уезда, их агрохимической характеристике и экономической значимости, опубликованы первые почвенные карты масштаба 1:420 000.

Второй этап почвенных исследований приходится на сложные годы становления советской власти после Великой Октябрьской социалистической революции (1920–1940 гг.). Он связан с проведением различных научно-исследовательских экспедиций по изучению природных ресурсов Севера. В этот период были выполнены почвенные исследования Мезено-Вашкинского бассейна, изучены земельные ресурсы на территории Припечорья, проведены почвенно-ботанические обследования Малоземельской и Большеземельской тундр, составлены первые крупномасштабные почвенные карты для ряда колхозов и совхозов [3].

Таблица 1

Распределение земельного фонда Республики Коми по категориям земель на 01.01.2016 г. [по: 2]

Категория земель	Площадь	
	тыс. га	%
Земли сельскохозяйственного назначения	1858,1	4,5
Земли в черте городов и других поселений	199,6	0,5
Земли промышленности, транспорта, связи и иного несельскохозяйственного назначения	274,5	0,6
Земли особо охраняемых территорий	2613,2	6,3
Земли лесного фонда	35958,6	86,3
Земли водного фонда	142,0	0,3
Земли запаса	631,7	1,5
ИТОГО:	**41677,4**	**100**

Таблица 2

Этапы исследования почв и почвенного покрова Республики Коми

Этап	Годы	Этапы исследований
I	конец XIX – начало XX в. (до 1920 г.)	Первые сведения и общие представления (*Ф.П. Попов, В.И. Искюль, А.В. Журавский*)
II	1920–1940	Первые полевые исследования и картографические работы (*Н.Д. Понагайбо, К.Ф. Маляревский, Ф.В. Самбук, Ю.А. Ливеровский, А.М. Леонтьев, С.М. Тазьба и др.*)
III	1941–1960	Активные полевые и систематические почвенные исследования (*Е.Н. Иванова, О.А. Полынцева, К.П. Богатырев, Н.А. Ногина, И.В. Игнатенко, Н.П. Белов, А.В. Барановская, Е.Н. Руднева, Л.А. Верхоланцева, И.В. Забоева, Т.А. Стенина и др.*)
IV	1960–1990	Систематизация знаний и концептуальные обобщения (*И.В. Забоева, Т.А. Стенина, И.Б. Арчегова, Г.В. Русанова, Н.В. Караваева, И.И. Юдинцева, А.В. Кононенко, Т.Г. Заболоцкая, А.В. Слобода, А.Н. Цыпанова, Г.М. Втюрин, В.А. Безносиков, Г.Я. Елькина, В.Д. Тонконогов и мн. др.*)
V	конец XX – начало XXI в.	Современный – этап новых фундаментальных исследований, картографических работ и классификационных обобщений

Однако систематические почвенные исследования в Республике Коми (третий этап в изучении почв РК) начинаются только во время Великой Отечественной войны, когда в Сыктывкар эвакуируются Северная (г. Архангельск) и Кольская (г.Кировск) базы Академии наук СССР [4]. В короткие сроки под руководством проф. Е.Н. Ивановой проводится почвенное обследование 10-километровой полосы вдоль строящейся железной дороги Воркута–Котлас [5]. Эта дорога была жизненно необходима, так как по ней осуществлялась доставка воркутинского угля для нужд обороны страны. Но, наряду с решением чисто практических задач – выбором перспективных участков для строительства железнодорожных станций, первоочередного сельскохозяйственного освоения территории, подготовкой среднемасштабных почвенных карт, уже эти проведенные в суровые военные годы работы по изучению почв 800-километровой железнодорожной трассы Воркута–Котлас заложили фундамент для крупных теоретических обобщений, значимость которых сохраняется и в настоящее время. Благодаря полученным результатам, впервые были отмечены основные различия между тундровыми и таежными почвами, выявлена почвенно-климатическая зональность территории республики, показано, что зональными почвами южной тайги являются дерново-подзолистые, средней – типичные подзолистые, северной – глееподзолистые почвы [6].

В послевоенные годы целенаправленное изучение почв и почвенного покрова продолжается почвоведами сначала в рамках Коми базы АН СССР (с 1944 г.), затем – Коми филиала АН СССР (с 1949 г.), а с 1956 г. – Института биологии Коми филиала АН СССР (впоследствии – Института биологии Коми НЦ УрО РАН). Бессменным консультантом почвенных исследований на территории Коми края до конца своей жизни оставалась д.с.-х.н., профессор Е.Н. Иванова (1889– 1973 гг.), а организаторами – первый заведующий сектором географии почв Коми базы АН СССР, к.б.н. О.А. Полынцева (1906–1951 гг.) и д.с.-х.н., проф. И.В. Забоева. Почвенные исследования охватывают не только территорию Республики Коми, но и сопредельные территории – Архангельскую, Кировскую, Пермскую области, а также Ненецкий автономный округ. Первоочередная задача, поставленная перед почвоведами в тот период, – составление на территорию РК почвенной карты миллионного масштаба. Эта работа была завершена. За полувековой период почвоведами Коми края составлены и опубликованы листы Государственной почвенной карты России на территорию европейского Северо-Востока масштаба 1:1 000 000 P-39 «Сыктывкар» (1958), Q-39 «Нарьян-Мар» (1977), Q-40 «Печора» (1982), P-40 «Красновишерск» (1988), Q-41 «Воркута» (1999). Они покрывают не только территорию республики, но и частично – Ненецкий автономный округ и Архангельскую область, приуральскую часть Западной Сибири, северную часть Кировской и Пермской областей. Составленная почвенная карта Республики Коми масштаба 1:1 000 000 имеет колоссальное значение и в практическом, и в теоретическом отношении. Почвенная карта – это базовый источник количественной и качественной оценки земельных ресурсов региона. Она отражает широтную зональность почв, различия почвенного покрова республики, связанные с особенностями рельефа местности, дренированности территории, характером растительного покрова, спецификой гранулометрического и химического состава материнских пород и другими условиями почвообразования.

Согласно уточненным данным [7], тундровые почвы в пределах территории РК (включая горные тундры) занимают около 4 898,9 тыс.га, или 11,8 % площади республики, они являются основой развития оленеводства. В таежной зоне господствуют болотно-подзолистые – 16 310,5 тыс.га (39,1 %) и подзолистые почвы – 13 080,1 тыс. га (31,4 %), которые имеют огромное лесохозяйственное значение, так как лесные фитоценозы наиболее рационально используют природные свойства почв и окружающей среды региона. На долю болотных почв, без учета плоско- и крупнобугристых болот тундры и лесотундры, приходится около 8 % площади республики, наиболее плодородных аллювиальных почв, формирующихся в долинах рек, – около 4,4 % (рис. 1).

Почвенная карта, составленная несколькими поколениями почвоведов Коми, не только раскрывает почвенный состав земельных ресурсов РК, особенности пространственного распределения почв в локальном, региональном и зональном разрезах, но и показывает закономерности изменения почвенного разнообразия как естественной среды развития природных экосистем. Это важнейший источник информации для оценки и прогнозирования

Рис.1. Почвенный состав земельных ресурсов Республики Коми, % от площади республики.

изменений параметров окружающей среды при природных и техногенных воздействиях. Уже в 70-е гг. прошлого столетия на основе почвенной карты Республики Коми была впервые составлена прогнозная почвенная карта зоны затопления и подтопления прибереговой полосы водохранилищ, строительство которых было запланировано для реализации проекта по переброске части стока Печоры и Вычегды в бассейн Волги. Благодаря подготовленной прогнозной карте, убедительно показано, что строительство водохранилищ приведет к уничтожению наиболее плодородных в республике пойменных почв, заболачиванию значительных по площади прилегающих территорий, что в свою очередь резко изменит природную среду, растительный покров, животный мир и лишит коренное население нормальной среды обитания. В последующем, на основе почвенной карты РК, были составлены серии оценочно-прогнозных карт экологической направленности, таких как карта вероятной интенсивности самоочищения почв от загрязнения органическими веществами (нефтепродуктами), карта потенциальной опасности загрязнения почвенного покрова токсичными микроэлементами, карта эрозионно-опасных земель, карта почвенно-мерзлотных условий, карта фонового содержания тяжелых металлов в почвах и т.д. [1, 7].

Значимость работ, выполненных во второй половине XX в. почвоведами Института биологии Коми НЦ УрО РАН, определяется не только подготовкой почвенных карт, но и проведением уникальных стационарных исследований почв южной тундры, северной, средней и южной тайги [3, 5]. Благодаря этим исследованиям установлены особенности строения, свойств и режимов (температурного, гидрологического, окислительно-восстановительного, пищевого) основных, наиболее широко распространенных типов таежных и тундровых почв, дана их генетическая характеристика, оценена потенциальная и эффективная продуктивность, доказано наличие подзолообразовательного процесса на суглинистых почвообразующих породах на территории европейского Северо-Востока, что оспаривалось зарубежными учеными. Первая крупная сводка по почвам Республики Коми представлена в монографии И.В. Забоевой [8], вторая – в «Атласе почв Республики Коми» [7], который по праву можно назвать «почвенным портретом» Республики Коми.

Прикладные исследования в этот период были связаны с разработкой мероприятий по повышению плодородия почв республики. Выявлены площади дренированных почв нормального увлажнения, которые составляют 25 % территории РК, и избыточного увлажнения – 46 %. Показано, что земельные ресурсы равнинных водораздельных пространств с застойным увлажнением не перспективны под сельскохозяйственное использование, они имеют, в первую очередь, лесохозяйственное значение.

Сельскохозяйственные угодья (пашни, луга, пастбища) занимают всего около 1 % площади республики. В их структуре основной вес приходится на сенокосы и пастбища (рис.2). Большая их часть приурочена к заливным лугам рек Печора, Вычегда, Луза и их притоков. Аллювиальные почвы заливных лугов обладают наибольшим среди всех почв республики плодородием. Пашня распылена островками близ селений вдоль рек по приречным склонам и увалам. Под пашню освоены в основном автоморфные подзолистые почвы. Они малогумусны, имеют высокую кислотность, бедны питательными элементами [7, 8]. Однако при сбалансированном внесении удобрений, микроэлементов и известковании, солнечной радиации, влаги и тепла в условиях Республики Коми достаточно для получения урожаев картофеля до 300–400 ц/га, сена многолетних трав – 80–100 ц/га, ржи – 20 ц/га. Многолетние стационарные исследования, проведенные на базе ряда совхозов Республики Коми, позволили выявить коэффициенты использования питательных элементов из почвы различными сельскохозяйственными культурами, изучить степень их потребности в минеральных удобрениях, разработать новый метод расчета доз удобрений под планируемый урожай, дать теоретическое обоснование агромелиоративным приемам освоения и улучшения подзолистых и торфянисто-подзолисто-глееватых почв, изучить возможности создания местной кормовой базы для животноводства в условиях тундровой зоны Республики Коми [3, 5].

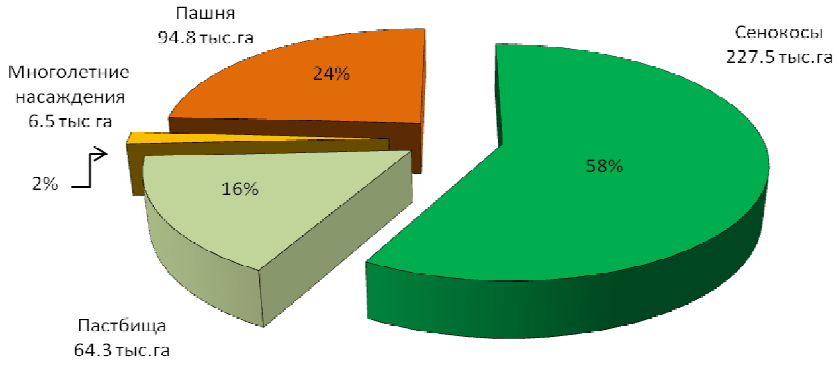


Рис. 2. Структура сельскохозяйственных угодий Республики Коми на 01.01.2016 г. [по: 2].

Площадь пахотных угодий в республике существенно менялась в течение XX в. (рис.3). С 1913 по 1945 г. она возросла почти в четыре раза, что в основном связано с усиленным освоением земельных ресурсов во время коллективизации и возрастанием потребностей в продовольствии и фураже в годы Великой Отечественной войны. Главными сельскохозяйственными культурами на пашне в то время были зерновые – овес, ячмень, рожь. Заметную роль играла техническая культу-

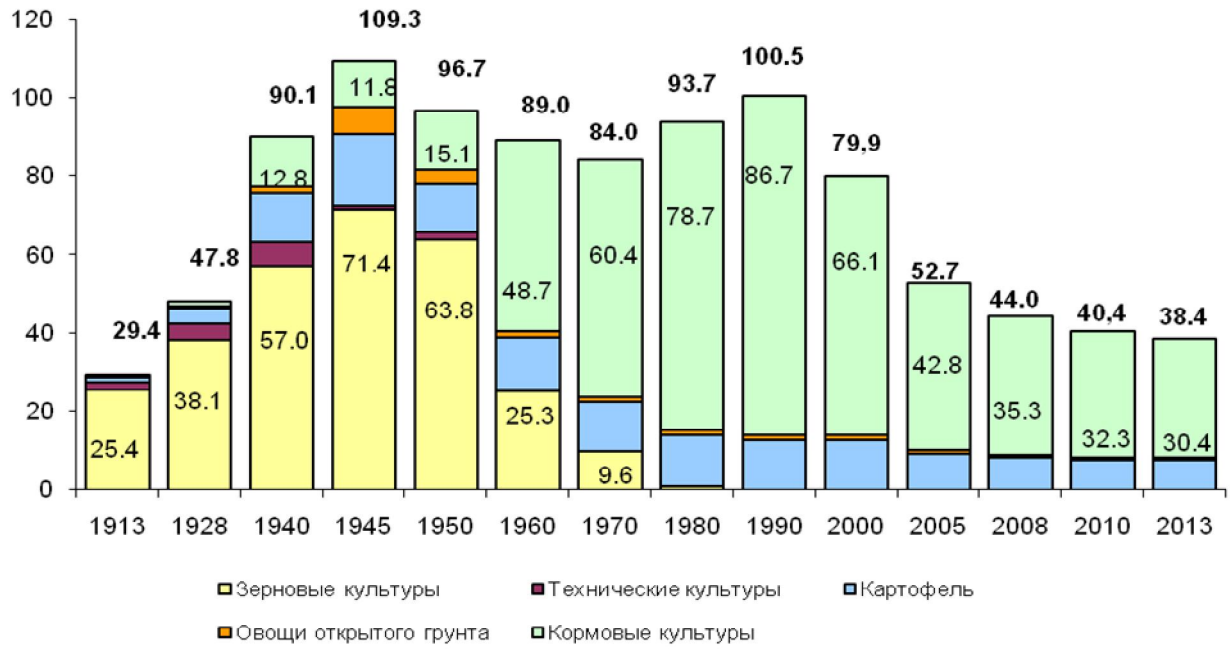


Рис. 3. Динамика структуры пахотных площадей в Республике Коми.

ра – лен [7]. В последние годы в республике наблюдается неуклонное снижение площади пахотных угодий. В настоящее время пашни в республике составляют менее 100 тыс. га, при этом под культуры используется всего 44 тыс. га. Хотя потенциальный фонд пахотопригодных почв составляет около 15 млн. га, а общий земельный фонд, пригодный для освоения без осушительных мелиораций, – более 5 млн. га. Следует отметить, что северная граница земледелия в республике может продвигаться достаточно высоко, несмотря на суровые климатические условия региона. Так, зерновые (ячмень, рожь) вплоть до 1950 г. сеяли практически до Усть-Цильмы (до 65°22" с.ш.), а многолетние травы можно выращивать вплоть до тундры.

Современный этап в исследовании почв и почвенного покрова РК начинается с 90-х гг. XX в. Он совпал с переходом от «…описательного, структурного почвоведения (анатомии почв) к динамическому, функциональному почвоведению (физиологии почв), от констатации свойств и признаков почв к разумному управлению механизмом их функционирования» [9]. Именно в этот период акценты в почвоведении сместились в сторону решения вопросов, связанных с раскрытием механизмов протекания в почвах физических, биохимических, химических процессов, процессов формирования почвенной структуры, гумусовых веществ, органо-минеральных комплексов, механизмов, лежащих в основе изменчивости почв во времени и пространстве (флуктуации, метаморфозы, эволюция). Математическая формализация этих процессов почвообразования является необходимым условием для их моделирования с целью последующего управления процессами, связанными с сохранением почв как компонентов природных экосистем и в целом почвенного плодородия.

Детальный анализ результатов почвенных исследований, проведенных на рубеже XX–XXI вв. сотрудниками отдела почвоведения Института биологии Коми НЦ УрО РАН, представлен в работе [10]. Почвоведами Республики Коми получены новые, уникальные данные в области изучения почвенного органического вещества. Они существенно расширяют представления о структуре и свойствах высокомолекулярных гумусовых веществ наименее исследованных почв – почв тундровой и таежной зон европейского Северо-Востока России, распределения в них полициклических ароматических углеводородов, липидов, насыщенных углеводородов, а также низкомолекулярных органических соединений – карбоновых кислот, спиртов, углеводов, фенолов [11–15].

Обобщены результаты изучения природы кислотности почв, выявлены компоненты, определяющие их разные виды [16]. Установлено, что изменчивость и взаимозависимости кислотных свойств, характеристик буферной способности суглинистых почв выражены преимущественно в зоне действия биотических факторов – в органогенных и элювиальных горизонтах. Последнее обусловлено наличием здесь прямых продуктов процессов почвообразования – органических, Al-, Fe-органических соединений, минералов группы почвенных хлоритов. В настоящее время активизированы междисциплинарные исследования в области биологии таежных и тундровых почв, изучаются как таксономическое разнообразие отдельных групп почвенных микроорганизмов, так и изменение их функционального разнообразия под влиянием природных и антропогенных факторов [17–21].

Наряду с глубоким изучением химии и биологии почв северных регионов, продолжаются классические исследования в области генезиса и географии почв европейского Северо-Востока России. Выявлены некоторые механизмы и направления эволюции тундровых почв [22], рассмотрены определенные аспекты трансформации тундровых почв под влиянием нефтезагрязнения [23], таежных почв – под влиянием пирогенного фактора [24], естественного лесовосстановления после промышленных рубок [25], в процессе их окультуривания [26].

В последние годы интересы почвоведов сместились в Арктическую зону, поскольку ее почвенный покров продолжает в силу труднодоступности оставаться чрезвычайно слабо исследованным. При этом Арктика и Субарктика – это территория, которая становится ареной экосистемных конфликтов, связанных с изменением климата, продвижением в высокие широты бореальных видов и усиливающимся антропогенным влиянием, так как здесь активно ведутся работы по разведке и добыче углеводородного сырья. Эти территории являются ареной приложения сил различных предприятий, деятельность которых может привести к нарушению экологического равновесия в хрупких экосистемах Крайнего Севера. Все это требует детального знания особенностей формирования и функционирования почв в наземных экосистемах Арктики и Субарктики. В связи с этим современные исследования сотрудников отдела почвоведения Института биологии Коми НЦ УрО РАН направлены на изучение особенностей генезиса наименее изученных почв северной лесотундры, южной тундры, торфяных почв бугристых болот юго-востока Большеземельской тундры (рис. 4). В настоящее время проведена комплексная оценка экологического состояния и устойчивости мерзлотных торфяников европейского сектора Арктики, установлены особенности температурного режима и криогенного строения их почв, определены запасы и возраст почвенного органического вещества [27]. Показано, что в современных условиях деградация торфяных бугров определяется ведущей ролью ветровой эрозии и термоэрозии, без развития термокарстовых просадок. Сравнительно низкие среднегодовые (-4…-3 °С) температуры верхней толщи многолетнемерзлых пород (на глубине до 50 см от поверхности почвы) свидетельствуют о стабильном состоянии мерзлоты в бугристых торфяниках лесотундры в условиях современной динамики климата.

Выявлены закономерности профильного распределения в торфяных почвах бугристых болот лесотундры содержания и состава гумусовых веществ и низкомолекулярных органических соединений – полиаренов, фенолов, н-алканов, спиртов, углеводов, низкомолекулярных органических кислот [28, 29]. Показано, что гумусовые вещества торфяников представлены молекулярными структурами с низким содержанием ароматических фрагментов. Макромолекулы гуминовых кислот состоят преимущественно из парафиновых структур с высоким содержанием алкильных, метоксильных и аминокислотных фрагментов, фульвокислоты представлены главным образом углеводными компонентами. Для сезонно-талого слоя почв бугристых торфяников характерны: аккумуляция легкомобилизуемых фракций почвенного органического вещества, значительное пространственное варьирование содержания низкомолекулярных органических кислот, присутствие в составе полициклических ароматических углеводородов, главным образом низкомолекулярных 2–4-ядерных структур (нафталина, фенантрена, флуорантена, пирена, хризена).

Выполнена оценка фонового содержания тяжелых металлов (ТМ) и металлоидов в почвах восточно-европейского сектора Арктики [30]. Определены пределы варьирования валового содержания и профильного распределения в тундровых почвах 13 тяжелых металлов – приоритетных загрязнителей нефтегазового комплекса, выявлены законо-

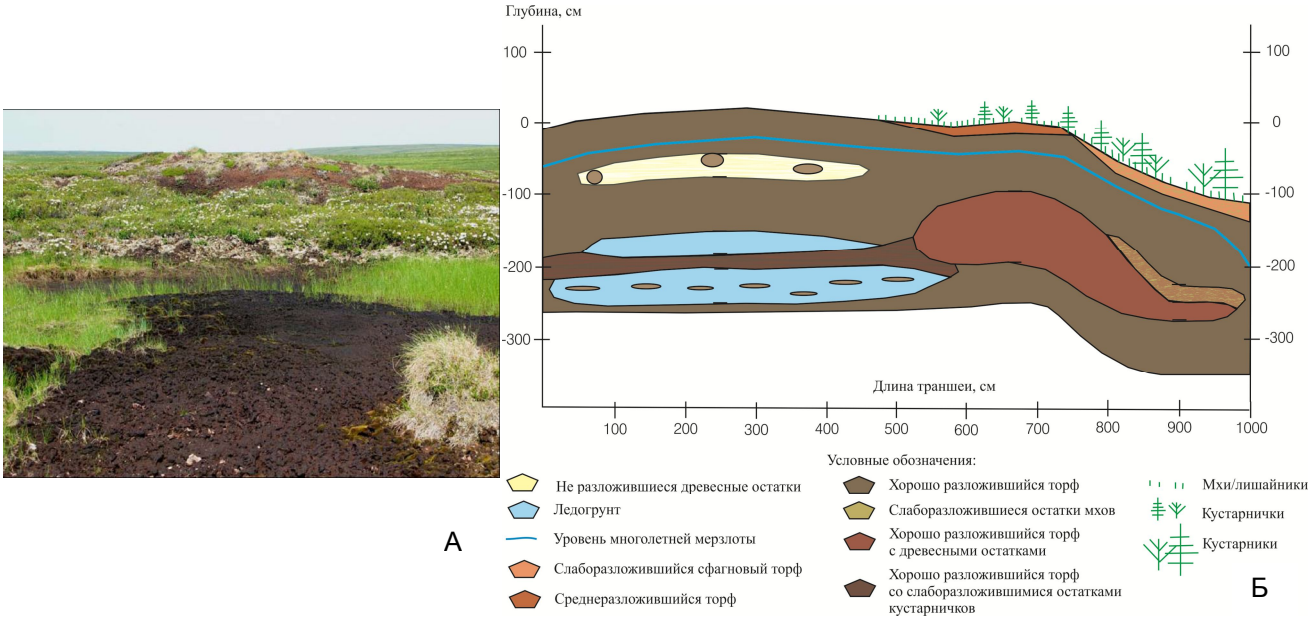


Рис.4. Ландшафт плоскобугристого торфяника (А) и морфологическое строение торфяного бугра (Б) [по: 27].

мерности их миграции в ландшафтах северных и южных тундр. В целом, содержание ртути, свинца, меди, никеля и цинка в почвах фоновых ландшафтов значительно меньше нормативов, принятых в Российской Федерации по их ориентировочно-допустимым концентрациям (ОДК), однако в ряде случаев отмечено превышение ОДК содержания мышьяка и кадмия. Аллювиальные почвы отличаются относительной аккумуляцией всех ТМ и мышьяка, что обусловлено спецификой их формирования – аллювиальные почвы являются природными геохимическими барьерами на пути миграции химических элементов в ландшафтах. В направлении от южных кустарниковых к северным гипоарктическим тундрам отмечена тенденция возрастания регионального уровня содержания в почвах водоразделов кадмия, меди, никеля, мышьяка, и их снижения – в аллювиальных почвах долинных ландшафтов. Полученные результаты приобретают особую актуальность в свете растущего интереса к арктическим территориям. Они могут быть использованы при проведении экологического мониторинга в районах разработки и добычи углеводородного сырья и являются необходимой теоретической основой для разработки концепции экологического контроля почв и нормирования антропогенных воздействий на наземные экосистемы Арктики и Субарктики европейского Северо-Востока. В области выявления особенностей формирования и функционирования почв значимый вклад внесли работы по изучению горных почв Урала и Тимана [31–33], аллювиальных почв равнинных и горных ландшафтов РК [32, 34], почв урбоэкосистем Севера [35]. Активизированы работы в области классификации почв, использования ГИС в оценке процессов почвообразования на ландшафтном уровне, решаются теоретические вопросы почвоведения.

Для Республики Коми имеют важное значение следующие прикладные разработки, выполненные в отделе почвоведения Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Проведена ландшафтно-геохимическая оценка фонового содержания тяжелых металлов (Cu, Zn, Cd, Pb, Ni, Mn), углеводородов, естественных (^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) и искусственных (^{137}Cs и ^{90}Sr) радионуклидов в почвах Республики Коми [36–37]. Создана база данных содержания в них органических и минеральных поллютантов, с использованием ГИС-технологий составлены карты распределения в изученных почвах исследованных компонентов (рис. 5). Полученные результаты легли в основу приказа Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми от 25 ноября 2009 г. № 529 «Об установлении нормативов фонового содержания химических элементов и углеводородов в почвах Республики Коми». Они являются основой для проведения почвенного экологического мониторинга.

Разработана система оптимизированного применения макро- и микроудобрений, позволяющая повысить эффективное плодородие подзолистых почв и обеспечить получение стабильно высоких урожаев с хорошим качеством в условиях подзоны средней тайги Республики Коми [36]. Система оптимизированного применения макро- и микроудобрений внедрена в ряде хозяйств Республики Коми. Исследовано влияние ТМ на продуктивность и эко-

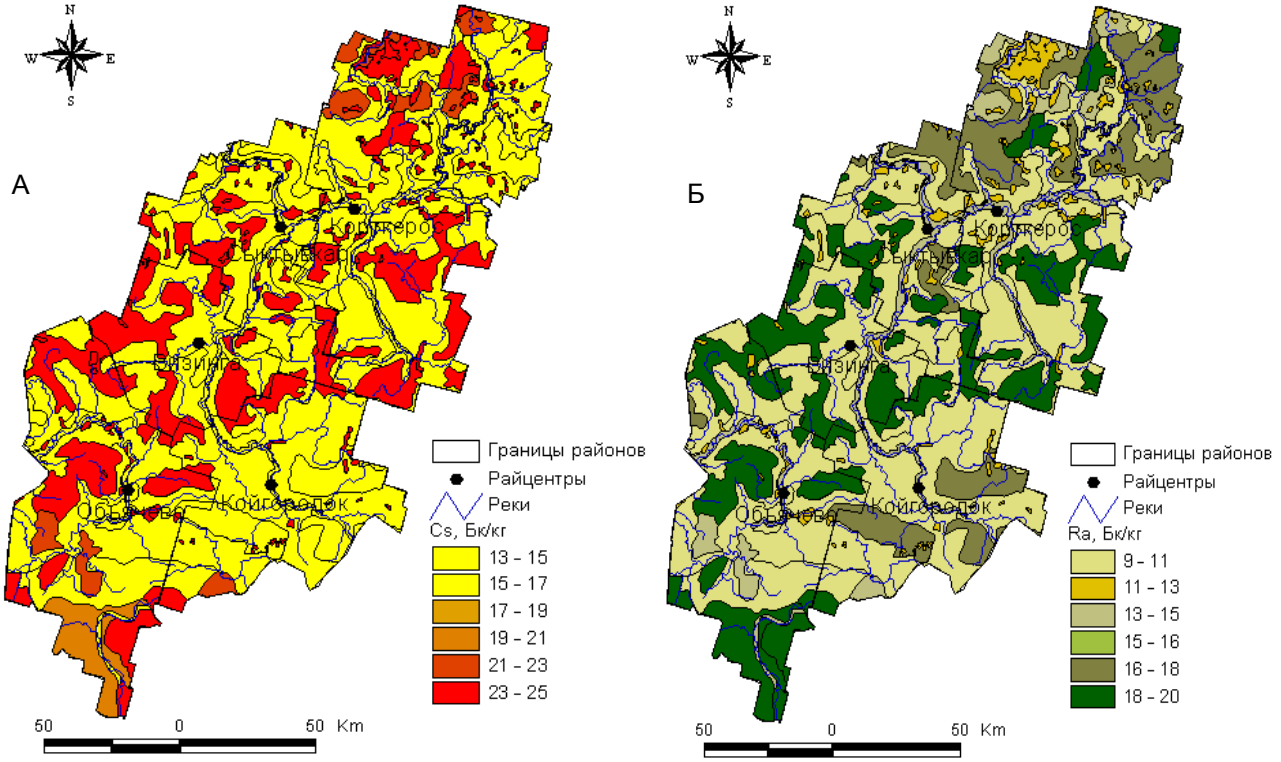


Рис.5. Пример подготовленных карто-схем удельной активности цезия-137 (А) и радия -226 (Б) в почвах Республики Коми.

логическое состояние агроландшафтов в подзоне средней тайги. Показано, что подзолистые почвы характеризуются низким содержанием ТМ с элювиальным и элювиально-аккумулятивным характером распределения их по профилю. Сельскохозяйственное использование подзолистых почв не привело к значительным изменениям в содержании ТМ. Полевые модельные эксперименты по изучению поведения ТМ в системе «почва – растение» показали, что агроэкологическое действие ТМ определяется видом элемента, его концентрацией и интенсивностью физиолого-метаболических процессов в растениях. В подзолистых почвах негативные проявления ТМ прослеживаются при меньшем уровне загрязнения, чем в дерново-подзолистых Нечерноземной зоны России.

Важным направлением исследований остается разработка методов биологической рекультивации почв в условиях Крайнего Севера и восстановления природных экосистем на посттехногенных территориях [38–39]. В настоящее время под руководством д.б.н. И.Б. Арчеговой разработана комплексная технология восстановления экосистем на техногенно нарушенных территориях европейского Северо-Востока, включающая сплошное внесение органического и минеральных удобрений, посев местных почвозадерняющих трав, и предусматривающая уход за восстанавливающейся экосистемой в течение трех лет. В таежной зоне возможно включение в интенсивный этап природовосстановления посадки древесных и кустарниковых растений.

Под руководством д.б.н. И.Б. Арчеговой разработан оригинальный метод получения биосорбентов путем иммобилизации ассоциаций микроорганизмов - деструкторов нефти в сорбент «Сорбонафт» (производство ЗАО «Пресс-торф», г. Киров) [40]. Биосорбенты испытаны в лабораторных и полевых опытах. Выявлен положительный эффект биосорбентов при очистке водных поверхностей и почв, загрязненных нефтью. Разработанные биосорбенты сохраняют высокую активность микроорганизмов после стрессового воздействия низких температур, что актуально для суровых климатических условий Севера.

Исходя из анализа мировых тенденций в области фундаментального почвоведения, в качестве приоритетных направлений исследований отдела почвоведения Института биологии Коми НЦ УрО РАН сохраняют свою значимость следующие:

1) Выявление закономерностей формирования в почвах равнинных и горных ландшафтов Европейского Северо-Востока состава, строения и свойств высоко- и низкомолекулярных органических соединений почв в зависимости от экологических условий их функционирования (характер растительности, температура, влажность, литологический состав почвообразующих пород);

2) Разработка и применение новых методов для оценки профильного распределения и миграции наиболее подвижных, легко мигрирующих в почвах и ландшафтах и оказывающих первоочередное влияние на протекание современных процессов почвообразования, водорастворимых компонентов почвенного органического вещества;

3) Установление на молекулярном уровне специфики протекания химических и биохимических реакций (и их термодинамических характеристик), лежащих в основе взаимодействия почвенного органического вещества почв с компонентами твердой фазы и почвенного раствора (минералами, ионами, органическими и неорганическими поллютантами), в ризосферной и основной частях почвенной массы;

4) Выявление закономерностей формирования функциональной структуры и генетического разнообразия микроорганизмов (включая бактериальную составляющую), участвующих в процессах формирования таежных и тундровых почв европейского Северо-Востока России;

5) Выявление функциональных связей в системе «почва – растения – почвообитающие организмы» (микробиота, микро- и мезофауна) и процессов, регулирующих формирование и динамику системы гумусовых веществ в почвах наземных экосистем;

6) Выявление процессов, контролирующих динамику популяций микроорганизмов и беспозвоночных животных, в почвах наземных экосистем таежной и тундровой зон европейского Северо-Востока;

7) Выявление основных трендов природной и антропогенной трансформации таежных и тундровых почв в условиях меняющегося климата и механизмов их определяющих.

К значимым для Республики Коми итогам дальнейших почвенных исследований следует отнести:

– создание геоинформационных систем для оценки состояния и динамики многолетнемерзлых грунтов и деятельного слоя почв Арктики и Субарктики, формирующихся в условиях высокотемпературной нестабильной мерзлоты;

– создание интегрированной базы данных по главным компонентам окружающей среды «почва – растительность – водная среда» как основы реализации единой государственной системы экологического мониторинга;

– разработку концепции нормирования антропогенных воздействий и экологической оценки почв европейского Северо-Востока на основе биотических, биохимических и химико-аналитических показателей;

– разработку принципов управляемого восстановления нарушенных природных экосистем тундровой и таежной зон;

– разработку системы оптимизированного применения макро- и микроудобрений в условиях подзоны северной тайги Республики Коми, где пахотные угодья сформированы на глееподзолистых почвах, отличающихся по экологическим условиям почвообразования от почв средней тайги и требующих, соответственно, иного подхода к расчету доз микро- и макроудобрений под планируемый урожай сельскохозяйственных культур;

– подготовку и ведение «Красной книги почв Республики Коми»;

– подготовку и издание «Единого государственного реестра почвенных ресурсов Республики Коми».

Таким образом, ретроспективный анализ результатов почвенных исследований, проведенных на территории Республики Коми (и на территории европейского Северо-Востока в целом), и формулировка перспективных направлений на ближайшие годы свидетельствуют о том, что во все периоды исследования почв и почвенного покрова Севера решение фундаментальных проблем почвоведения было тесно связано с решением насущных прикладных задач, значимых для республики в конкретных социально-экономических условиях ее развития.

Литература

1. *Атлас Республики Коми.* М.: Феория, 2011. 448 с.
2. *Государственный доклад* «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2015 году» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК «ТФИ РК». Сыктывкар, 2016. 173 с.
3. *Состояние изученности* природных ресурсов Республики Коми. Сыктывкар, 1997. 200 с.
4. *Забоева И.В., Таскаев А.И.* Институт биологии Коми научного центра УрО РАН (становление, развитие). Сыктывкар, 2002. 160 с.
5. *Забоева И.В.* Становление почвенных исследований в Коми крае//Известия Коми научного центра УрО РАН. 2014. № 3(19). С. 53–57.
6. *Иванова Е.Н.* Систематика почв северной части европейской территории СССР // Почвоведение. 1956. №1. С.70–88.
7. *Атлас почв Республики Коми* / Под ред. Г.В.Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоевой. Сыктывкар, 2010. 356 с.
8. *Забоева И.В.* Почвы и земельные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар, 1975. 375 с.
9. *Керженцев А.С.* Почва и почвоведение со стороны выглядят иначе // Экология и жизнь. 2009. № 7–8. С.56–61.
10. *Лаптева Е.М.* Отдел почвоведения: итоги и перспективы// Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. 2011. № 12. С.4–12.
11. *Лодыгин Е.Д., Безносиков В.А., Чуков С.Н.* Структурно-функциональные параметры гумусовых веществ подзолистых и болотно-подзолистых почв / Отв.ред. И.В. Забоева. СПб.: Наука, 2007.
12. *Лодыгин Е.Д., Безносиков В.А., Василевич Р.С.* Молекулярный состав гумусовых веществ тундровых почв (13С-ЯМР-спектро-скопия) // Почвоведение. 2014. № 5. С. 546–552.
13. *Габов Д.Н., Безносиков В.А., Кондратенок Б.М.* Полициклические ароматические углеводороды в подзолистых и торфянисто-подзолисто-глееватых почвах фоновых ландшафтов // Почвоведение, 2007. № 3. С. 282–291.
14. *Насыщенные углеводороды* в фоновых и загрязненных почвах / Д.Н.Габов, В.А.Безносиков, Б.М.Кондратенок, И.В. Груздев // Почвоведение. 2010. № 10. С. 1–7.
15. *Водорастворимые низкомолекулярные* органические кислоты в автоморфных суглинистых почвах тундры и тайги / Е.В. Шамрикова, И.В. Груздев, В.В. Пунегов, Ф.М. Хабибуллина, О.С. Кубик // Почвоведение. 2013. № 6. С. 1–7.
16. *Шамрикова Е.В.* Кислотность почв таежной и тундровой зон европейского Северо-Востока России. СПб.: Наука, 2013. 160 с.
17. *Роль пойменного градиента* в структурировании сообществ раковинных амеб в аллювиальных почвах реки Илыч / Ю.А.Мазей, Е.А.Малышева, Е.М.Лаптева, А.А.Комаров, А.А.Таскаева // Изв. РАН. Сер. биологическая. 2012. № 4. С. 438–445.
18. *Вертикальное распределение* Collembola, Lumbricidae и Elateridae в аллювиальных почвах пойменных лесов / А.А. Колесникова, А.А. Таскаева, Е.М. Лаптева, С.В. Дёгтева // Сибирский экологический журнал. 2013. № 1. С.45–55.
19. *Распределение коллембол (Collembola)* в градиенте влажности среднетаежных сосновых лесов (на примере заказника «Белый») / А.А. Таскаева, С.В. Дёгтева, Е.М. Лаптева, Е.Н. Лапшина, Т.Н. Конакова // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2013. №2 (14). С.34–41.
20. *Хабибуллина Ф.М., Кузнецова Е.Г., Васенева И.З.* Микромицеты подзолистых и болотно-подзолистых почв в подзоне средней тайги на Северо-Востоке европейской части России // Почвоведение. 2014. №10. С.1228–1234.
21. *Виноградова Ю.А., Лаптева Е.М., Перминова Е.М., Анисимов С.С., Новаковский А.Б.* Микробные сообщества подзолистых почв на вырубках среднетаежных еловых лесов // Известия Самарского НЦ РАН. 2014. Т. 16. № 5. С. 74–80.
22. *Русанова Г.В.* Полигенез и эволюция почв Субарктического сектора (на примере Большеземельской тундры). СПб.: Наука, 2009. 165 с.
23. *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.
24. *Dymov A.A., Gabov D.N.* Pyrogenic alterations of Podzols at the North-East European part of Russia: morphology, carbon pools, PAH content // Geoderma. 2015. Vol. 241–242. P. 230–237.
25. *Дымов А.А., Милановский Е.Ю.* Изменение органического вещества таежных почв в процессе естественного лесовозобновления растительности после рубок (средняя тайга Республики Коми) // Почвоведение. 2014. № 1. С. 39–47.
26. *Елькина Г.Я.* Оптимизация минерального питания растений на подзолистых почвах. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 280 с.
27. *Пастухов А.В., Каверин Д.А.* Экологическое состояние мерзлотных бугристых торфяников на Северо-Востоке европейской России // Экология. 2016. № 1. С.1–9.

28. *Высоко- и низкомолекулярные* органические соединения в тундровых торфяниках/Р.С. Василевич, Д.Н. Габов, В.А. Безносиков, И.В. Груздев, Е.Д. Лодыгин // Теоретическая и прикладная экология. 2015. № 1. С. 53–61.
29. *Водорастворимые органические кислоты* торфяных мерзлотных почв юго-востока Большеземельской тундры / Е.В. Шамрикова, Д.А. Каверин, А.В. Пастухов, Е.М. Лаптева, О.С. Кубик, В.В. Пунегов // Почвоведение, 2015. №3. С. 288–295.
30. *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 // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2015. №3(23). С. 28–41.
31. *Dymov A.A., Zhangurov E.V., Hagedorn F.* Soil organic matter composition along altitudinal gradients in permafrost affected soils of the Subpolar Ural Mountains // Catena. 2015. Vol. 131. P. 140–148.
32. *Почвы и почвенный покров* Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал) / И.В. Забоева, Е.М. Лаптева, Е.В. Жангуров, Т.П. Константинова, С.В. Дёгтева, Ю.А. Дубровский, Г.М. Втюрин, Ю.В. Холопов, Л.Г. Хохлова, В.В. Елсаков, Л.Н. Рыбин, М.Д. Рубцов, А.А. Дымов; отв. ред. С.В. Дёгтева, Е.М. Лаптева. Сыктывкар, 2013. 328 с.
33. *Жангуров Е.В., Тонконогов В.Д., Забоева И.В.* Автоморфные почвы Среднего и Южного Тимана // Почвоведение. 2008. № 12. С. 1413–1422.
34. *Лаптева Е.М., Балабко П.Н.* Особенности формирования и использования пойменных почв долины р.Печоры. Сыктывкар, 1999. 204 с.
35. *Дымов А.А., Каверин Д.А., Габов Д.Н.* Свойства почв и почвоподобных тел г. Воркута // Почвоведение. 2013. № 2. С. 240–248.
36. *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.
37. *Безносиков В.А., Лодыгин Е.Д.* Эколого-геохимическая оценка фонового содержания углеводородов в почвах европейского Северо-Востока // Почвоведение. 2010. №5. С. 591–596.
38. *Арчегова И.Б., Лиханова И.А.* Проблема биологической рекультивации и ее решение на европейском Северо-Востоке (на примере Республики Коми) // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2012. № 1 (9). С. 29–34.
39. *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.
40. *Арчегова И.Б., Хабибуллина Ф.М., Шубаков А.А.* Биосорбенты для очистки почвы и водных объектов от нефти // Сибирский экологический журнал. 2012. № 6. С. 769–776.

References

1. *Atlas Respubliki Komi* [Atlas of the Republic of Komi]. Moscow:Feoria, 2011. 448 p.
2. *Gosudarstvennyj doklad* "O sostojanii okruzhajushhej sredy Respubliki Komi v 2015" // Ministerstvo prirodnyh resursov i ohrany okruzhajushhej sredy Respubliki Komi [The state report "About the Republic of Komi state of environment in 2015" // Ministry of natural resources and preservation of the environment of the Komi Republic, GBU RK "TFI RK". Syktyvkar, 2016. 173p.
3. *Sostojanie izuchennosti* prirodnyh resursov Respubliki Komi [Condition of the level of scrutiny of natural resources of the Republic of Komi]. Syktyvkar, 1997. 200 p.
4. *Zaboeva I.V., Taskaev A.I.* Institut biologii Komi nauchnogo centra Ural'skogo otdelenija Rossijskoj akademii nauk (stanovlenie, razvitie) [Institute of Biology, Komi Science Centre, Ural Branch, Russian Academy of Sciences (formation, development). Syktyvkar, 2002. 160 p.
5. *Zaboeva I.V.* Stanovlenie pochvennyh issledovanij v Komi krae [Formation of soil researches in the Komi land // Transact. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2014. No. 3(19). P. 53-57.
6. *Ivanova E.N.* Sistematika pochv severnoj chasti evropejskoj territorii SSSR // Pochvovedenie [Systematisation of soils of northern part of the European territory of the USSR // Soil science, 1956. No. 1. P. 70-88.
7. *Atlas pochv Respubliki Komi* [The atlas of soils of the Republic of Komi] / Eds. G.V.Dobrovolsky, A.I.Taskaev, I.V.Zaboeva. Syktyvkar, 2010. 356 p.
8. *Zaboeva I.V.* Pochvy i zemel'nye resursy Komi ASSR [Soils and land resources of the Komi ASSR]. Syktyvkar, 1975. 375 p.
9. *Kerzhentsev A.S.* Pochva i pochvovedenie so storony vygljadjat inache [Soil and soil science look differently from outside] // Ecology and Life, No. 7-8, 2009. P. 56-61.
10. *Lapteva E.M.* Otdel pochvovedeniya: itogi i perspektivy [Soil science department: results and prospects] // Bull. of Inst.of Biology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2011. No.12. P. 4-12.
11. *Lodygin E.D., Beznosikov V.A., Chukov S.N.* Strukturno-funkcional'nye parametry gumusovyh veshhestv podzolistyh i bolotnopodzolistyh pochv [Structural-functional parametres of humic substances of podsolic and boggy-podsolic soils] / Ed. I.V.Zaboeva. St.Petersburg: Nauka, 2007.
12. *Lodygin E.D., Beznosikov V.A., Vasilevich R.S.* Molekulyarnyi sostav gumusovykh veshchestv tundrovykh pochv (13S-YaMR-spektroskopiya) [The molecular composition of humic substances of tundra soils (13C-NMR-spectroscopy)]// Soil Science. 2014. No.5. P.452-546.
13. *Gabov D.N., Beznosikov V.A., Kondratenok B.M.* Policiklicheskie aromaticheskie uglevodorody

v podzolistyh i torfjanisto-podzodisto-gleevyh pochvah fonovyh landshaftov [Polycyclic aromatic hydrocarbons in podzolic and peat-podzolic-gley soils of background landscapes] // Soil Science, 2007. No. 3. P. 282-291.
14. *Nasyshchennye uglevodorody* v fonovykh i zagryaznennykh pochvakh [Saturated hydrocarbons in background and contaminated soils] / D.N.Gabov, V.A.Beznosikov, B.M.Kondratenok, I.V.Gruzdev // Soil Science. 2010, No. 10. P. 1-7.
15. *Shamrikova E.V.* Vodorastvorimye nizkomolekuljarnye organicheskie kisloty v avtomorfnyh suglinistyh pochvah tundry i tajgi [Water-soluble low-molecular organic acids in automorphic loamy soils of tundra and taiga] / E.V.Shamrikova, I.V.Gruzdev, V.V.Punegov, F.M.Khabibullina, O.S.Kubik // Soil Science, 2013. No. 6. P. 1-7.
16. *Shamrikova E.V.* Kislotnost' pochv taezhnoj i tundrovoj zon Evropejskogo Severo-Vostoka Rossii [Acidity of soils of taiga and tundra zones of the European Northeast of Russia]. St.Petersburg: Nauka, 2013. 160 p.
17. *Rol' poimennogo* gradienta v strukturirovanii soobshchestv rakovinnykh ameb v allyuvial'nykh pochvakh reki Ilych [The role of the floodplain gradient in structuring of testate amoebae communities in the alluvial soils of the river Ilych] / Yu.A.Mazei, E.A.Malysheva, E.M.Lapteva, A.A.Komarov, A.A.Taskaeva // RAS Transact. Biological series. 2012. No.4. P. 438-445.
18. *Vertikal'noe raspredelenie* Collembola, Lumbricidae i Elateridae v allyuvial'nykh pochvakh poimennykh lesov [Vertical distribution of Collembola, Lumbricidae and Elateridae in alluvial soils of floodplain forests] / A.A.Kolesnikova, A.A.Taskaeva, E.M.Lapteva, S.V.Degteva // Siberian ecological J. 2013. No.1. P. 45-55.
19. *Raspredelenie kollembol* v gradiente vlazhnosti srednetaezhnykh sosnovykh lesov (na primere zakaznika "Belyi" [Distribution of Collembola in humidity gradient of mid-taiga pine forests (on the example of the reserve "Bely"] / A.A.Taskaeva, S.V.Degteva, E.M.Lapteva, E.N.Lapshina, T.N.Konakova // Proc. of Komi Sci.Centre, Ural Branch, RAS, 2013. No. 2 (14). P. 34-41.
20. *Khabibullina F.M., Kuznetsova E.G., Vaseneva I.Z.* Mikromitsety podzolistykh i bolotnopodzolistykh pochv v podzone srednei taigi na severo-vostoke evropeiskoi chasti Rossii [Micromycetes of podzolic and bog-podzolic soils in the middle taiga subzone in the North-East of the European part of Russia] // Soil Science. 2014. No. 10. P. 1228-1234.
21. *Vinogradova Yu.A., Lapteva E.M., Perminova E.M., Anisimov S.S., Novakovsky A.B.* Mikrobnye soobshchestva podzolistykh pochv na vyrubkakh srednetaezhnykh elovykh lesov [The microbial communities of podzolic soils on clearings of mid-taiga spruce forests] // Transact. of Samara Sci.Centre, RAS. 2014. Vol. 16. No.5. P. 74-80.
22. *Rusanova G.V.* Poligenez i evolyutsiya pochv Subarkticheskogo sektora (na primere Bol'shezemel'skoi tundry) [Polygenesis and evolution of soils in the Subarctic sector (on example of Bolshezemelskaya tundra)]. St.Petersburg: Nauka, 2009. 165 p.
23. *Rusanova G.V., Deneva S.V.* Vliyanie otkhodov neftegazovogo proizvodstva na pochvennyi pokrov Subarktiki // Sever: arkticheskii vektor sotsial'no-ekologicheskikh issledovanii [The impact of waste of oil and gas production on soil conditions in Subarctic // The North: Arctic vector of socio-ecological research]. Syktyvkar, 2008. P. 196-233.
24. *Dymov A.A., Gabov D.N.* Pyrogenic alterations of Podzols at the North-East European part of Russia: morphology, carbon pools, PAN content // Geoderma. 2015. Vol. 241-242. P. 230-237.
25. *Dymov A.A., Milanovsky E.Yu.* Izmenenie organicheskogo veshchestva taezhnykh pochv v protsesse estestvennogo lesovozobnovleniya rastitel'nosti posle rubok (srednyaya taiga Respubliki Komi) [The change in the organic matter of soils of the taiga in the process of natural regeneration of vegetation after logging (middle taiga of the Komi Republic) // Soil Science. 2014. No.1. P. 39-47.
26. *El'kina G.Ya.* Optimizatsiya mineral'nogo pitaniya rastenii na podzolistykh pochvakh [Optimization of mineral nutrition of plants on podzolic soils]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 2008. 280 p.
27. *Pastukhov A.V., Kaverin D.A.* Ekologicheskoe sostoyanie merzlotnykh bugristykh torfyanikov na severo-vostoke evropeiskoi Rossii [Environmental condition of hilly permafrost peatlands in the North-East of European Russia] // Ecology. 2016. No.1. P. 1-9.
28. *Vysoko- i nizkomolekulyarnye* organicheskie soedineniya v tundrovykh torfyanikakh [High- and low-molecular organic compounds in tundra peatlands]/R.S.Vasilevich, D.N.Gabov, V.A.Beznosikov, I.V.Gruzdev, E.D.Lodygin // Theoretical and applied ecology. 2015. No.1. P. 53-61.
29. *Vodorastvorimye organicheskie* kisloty torfyanykh merzlotnykh pochv yugo-vostoka Bol'shezemel'skoi tundry [Water soluble organic acids of peat permafrost-affected soils of South-East of Bolshezemelskaya tundra] E.V.Shamrikova, D.A.Kaverin, A.V.Pastukhov, E.M.Lapteva, O.S.Kubik, V.V.Punegov // Soil Science, 2015. No.3. P. 288-295.
30. *Landshaftno-biogeograficheskie* aspekty akkumulyatsii i migratsii tyazhelykh metallov v pochvakh Arktiki i Subarktiki evropeiskogo Severo-Vostoka [Landscape and biogeographical aspects of accumulation and migration of heavy metals in the soils of Arctic and sub-Arctic of the European North-East] / E.M.Lapteva, D.A.Kaverin, A.V.Pastukhov, E.V.Shamrikova, Yu.V.Kholopov // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2015. No. 3(23). P. 28-41.
31. *Dymov A.A., Zhangurov E.V., Hagedorn F.* Soil organic matter composition along altitudinal

gradients in permafrost affected soils of the Subpolar Ural Mountains // CATENA. 2015. Vol. 131. P. 140-148.

32. *Pochvy i pochvennyi pokrov* Pechoro-Ilychskogo zapovednika (Severnyi Ural) [Soils and soil cover of the Pechora-Ilych nature reserve (North Urals)] / I.V.Zaboeva, E.M.Lapteva, E.V.Zhangurov, T.P.Konstantinova, S.V.Degteva, Yu.A.Dubrovsky et al.; Eds. S.V.Degteva, E.M.Lapteva. Syktyvkar, 2013. 328 p.
33. *Zhangurov E.M., Tonkonogov V.D., Zaboeva I.V.* vtomorfnye pochvy Srednego i Yuzhnogo Timana [Automorphic soils of the Middle and South Timan] // Soil Science. 2008. No.12. P. 1413-1422.
34. *Lapteva E.M., Balabko P.N.* Osobennosti formirovaniya i ispol'zovaniya poimennykh pochv doliny r.Pechory [Features of formation and use of floodplain soils of the Pechora river valley]. Syktyvkar, 1999. 204 p.
35. *Dymov A.A., Kaverin D.A., Gabov D.N.* Svoistva pochv i pochvopodobnykh tel g. Vorkuta [Properties of soils and soil-like bodies of Vorkuta]// Soil Science. 2013. No.2. P. 240-248.
36. *Beznosikov V.A., Lodygin E.D., Kondratenok B.M.* Otsenka fonovogo soderzhaniya tyazhelykh metallov v pochvakh evropeiskogo Severo-Vostoka Rossii [Assessment of the background levels of heavy metals in soils of the European North-East of Russia] // Soil Science. 2007. No.9. P. 1064-1070.
37. *Beznosikov V.A., Lodygin E.D.* Ekologo-geokhimicheskaya otsenka fonovogo soderzhaniya uglevodorodov v pochvakh Evropeiskogo Severo-Vostoka [Ecological-geochemical assessment of the background hydrocarbon content in the soils of the European North-East] // Soil Science. 2010. No.5. P. 591-596.
38. *Archegova I.B., Likhanova I.A.* Problema biologicheskoi rekul'tivatsii i ee reshenie na evropeiskom Severo-Vostoke (na primere Respubliki Komi) [The problem of biological remediation and its solution in the European North-East (on example of the Komi Republic)] // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2012. No. 1(9). P. 29-34.
39. *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, A.N.Panyukov, F.M.Khabibullina, G.G.Osadchaya. Syktyvkar, 2009. 176 p.
40. *Archegova I.B., Khabibullina F.M., Shubakov A.A.* Biosorbenty dlya ochistki pochvy i vodnykh ob"ektov ot nefti [The biosorbents for purification of soils and water objects from oil] // Siberian Ecological J. 2012. No.6. P. 769-776.

1.

УДК 556. 128 (470. 13)

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ: ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРОШЛОМ, НАСТОЯЩЕМ И БУДУЩЕМ

А.В. КОКОВКИН*, А.А. БРАТЦЕВ**

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

Дана оценка водных ресурсов на территории Республики Коми, их место и значимость в социально-экономическом развитии региона, её экологической инфраструктуре. Раскрыты некоторые исторические и современные проблемы водопользования.

Ключевые слова: **водные ресурсы, речной сток, подземные воды, водопользование, водные проблемы**

A.V. KOKOVKIN, A.A. BRATSEV. **WATER RESOURCES OF THE KOMI REPUBLIC: THEIR USE IN THE PAST, PRESENT AND FUTURE**

The generalized characteristics of water resources in the territory of the Komi Republic, including river flow, lake waters and operational resources of fresh underground waters is given. Features of change across the territory are shown: a) density of a hydrographic network; b) changes of modules of annual runoff of the rivers and their average annual volumes when crossing the republic boundaries (more than 67% of this volume of the runoff falls on the Pechora river, in water content taking the third position among the rivers of Europe after Volga and Danube; c) changes of a minimum winter flow being the limiting factor when scheduling water management activity, including water supply.
The main directions of use of a hydrographic network in the considered territory referring to basins of the Barents, White, Kara and Caspian seas, in the past and the present are shown. It is noted that from ancient times it, as an object of development of navigation, had great transport importance. The rivers were widely used for timber rafting, hydroelectric power stations operated on a number of small water currents last century. To date, volumes of navigation and timber rafting on the rivers are very limited.
Till 1986 the draft diversion of part of runoff of the Pechora basin in the Caspian Sea with use of high-pressure reservoirs and the flooding of vast territories was considered. Scientists of the Republic of Komi convinced the government these plans to be non-perspective.
However the question on the necessity of diversion of excess river flow from the Northern to the Southern slope of the European territory of Russia is not removed from the agenda. At the same time variants of diversion of the runoff, excluding flooding of territories, are supposed.

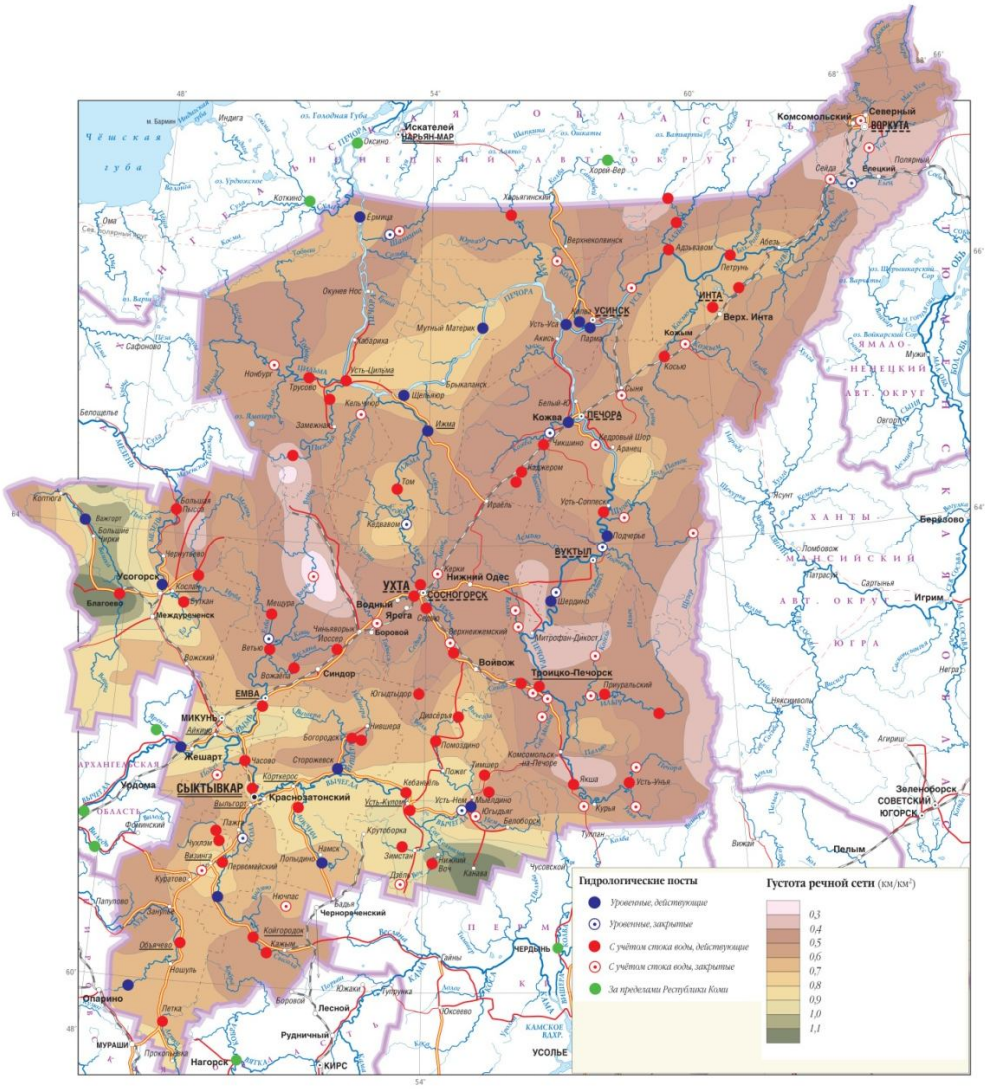
Keywords: **water resources, river flow, underground waters, water management, water issues**

Республика Коми (РК) располагает развитой гидрографической сетью и значительными ресурсами природных вод, основу которых составляет речной сток. Это является следствием избыточного увлажнения территории, отражённом в существенном преобладании количества выпадающих на её поверхность атмосферных осадков над испарением, а также влиянием особенностей геологического строения и рельефа – в чередовании горных и возвышенных областей с обширными низменными участками. Речная сеть на её территории относится к бассейнам Баренцева (р. Печора), Белого (Вычегда, Луза, Мезень), Каспийского (Летка, Кобра, Берёзовка) и Карского (левые притоки р. Кара) морей. Плотность (густота) гидрографической сети здесь варьирует в значительных пределах. Наибольшие её значения (0,9 – 1,1 км на 1 км^2 территории) отмечаются в верховьях рек Вычегды и Вашки, а наименьшие (до 0,3 – 0,5 км/км^2) – в районах распространения карстовых пород (Тиманский кряж, Урал) и в бассейнах рек Большеземельской тундры. В пределах территории РК находится исток и 92% площади водосбора р. Печоры – самой крупной по водности среди рек Европы, относящихся к бассейну Северного Ледовитого океана.

Изученность водотоков на территории РК, характеризующаяся, прежде всего, плотностью размещения пунктов регулярных гидрологических

наблюдений, которые в основном расположены в обжитых районах, довольно неравномерна. В последние годы число таких пунктов несколько сократилось. В настоящее время один пункт наблюдений за речным стоком приходится в среднем на 4600 км^2 рассматриваемой территории. При этом свыше трети стоковых постов имеют продолжительность наблюдений более 30 лет, а на гидрологическом посту, расположенном в верховьях р. Печоры вблизи д. Якша, наблюдения ведутся 103 года. О плотности гидрографической сети на территории РК и гидрологической изученности региона можно судить по карте (рис. 1) [1].

мируется в пределах республики, а остальные 7% поступают с сопредельных территорий, в основном из Ненецкого АО Архангельской обл. по рекам Большеземельской тундры – Колве, Шапкиной, Адзьве и др. Более 67% годового объёма стока рек РК приходится на р. Печору. Средний за многолетний период объём стока в её устье оценивается в 130 км^3. По этому показателю р.Печора занимает третью позицию среди рек Европы после Волги и Дуная, средние объёмы годового стока которых равны, соответственно, 254 и 211 км^3 [4]. Северная Двина, среднегодовой сток которой оценивается в 103 км^3/год, является четвёртой по водности рекой


Гидрологические посты
Уровенные, действующие
Уровенные, закрытые
С учётом стока воды, действующие
С учётом стока воды, закрытые
За пределами Республики Коми
Густота речной сети (км/км²)
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1,0
1,1
Комсомольский
Северный
ВОРКУТА
Ускателей
ИНТА
Верх. Инта
УСИНСК
ПЕЧОРА
Кожва
ВУКТЫЛ
УХТА
Нижний Одес
СОСНОГОРСК
Водный
Ярега
Боровой
Усогорск
Благовещенск
Синдор
ЕМВА
МИКУНЬ
Жешарт
СЫКТЫВКАР
Краснозатонский
Троицко-Печорск
Войвож
Березово
Игрим
Зеленоборск
СОВЕТСКИЙ
ЮГОРСК
Делым
Спарино
Лесной
Рудничный
КИРС
Нагорск
МУРАШИ
УСОЛЬЕ
ЧЕРДЫНЬ
Чернорченский
Котлас
Котлино
Сосновка
Ерица
Оксино
Корей-Вер
Сейда
Воркута
Кожим
Косью
Ижма
Кедвавом
Ухта
Печора
Усть-Цильма
Мезень
Вожгора
Вожгорский
Вожгорский
Ижма
Ижма
Ижма

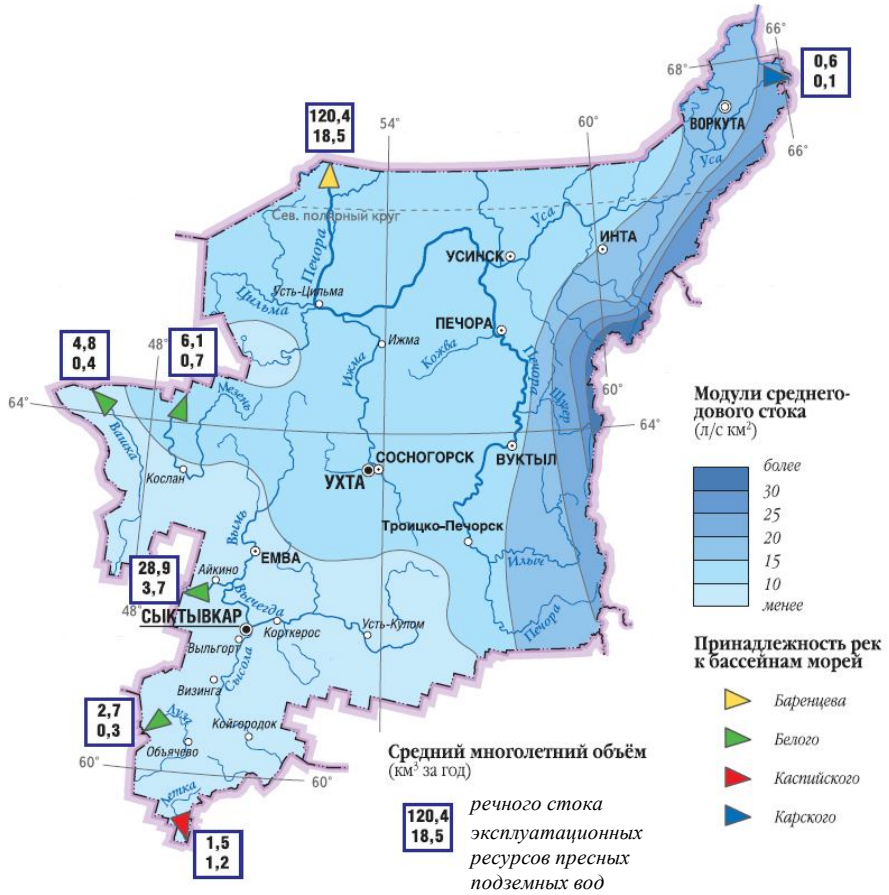


Рис. 2. Распределение годового стока по бассейнам морей и территории Республики Коми.

ёжные, тундровые, пойменные и горные (каровые) озёра; по генезису – реликтовые, карстовые, термокарстовые, торфяные и ледниковые. Общая площадь их водной поверхности – около 4,5 тыс. км^2, а объём воды в них оценивается в 6,91 км^3, в т. ч. в бассейне р. Печоры – до 5,8 км^3 (83,9%), Вычегды – до 0,29 км^3 (4,2%), Лузы – менее 0,02 км^3 (0,3%) и Мезени – 0,80 км^3 (11,6%). Подавляющее большинство озёр (98%) имеют площадь водного зеркала до 0,5 км^2. Наиболее крупными по площади водного зеркала являются реликтовые озёра, образовавшиеся после схода древних ледников: Ямозеро (истоки р. Печорская Пижма, площадь водного зеркала – 31,1 км^2), Синдорское (бассейн р.Вымь, 28,5 км^2), Большое Харбейты (бассейн р. Усы, 21,0 км^2), Донты (бассейн р. Вычегды, 4,6 км^2).

Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод, расположенных в зоне активного водообмена, оцениваются в 22,65 км^3/ год (62,1 млн. м^3/сут.) [5]. Распределение этих вод по административным районам РК неравномерное. Наиболее обеспеченным этой категорией природных вод является МО МР «Усть-Цилемский» (9,3 млн. м^3/сут.), наименьшими ресурсами этих вод располагает МО ГО «Сыктывкар» (0,2 млн. м^3/сут.). Около 1/3 их объёма сосредоточено в пределах Усть-Цилемского, Троицко-Печорского и Печорского районов.

Как видно из вышеизложенного, РК располагает значительными ресурсами поверхностных и подземных вод и развитой гидрографической сетью. В 2014 г. использовано на хозяйственно-питьевые и производственные нужды лишь 0,24% от общего среднегодового объёма этих ресурсов [5]. Однако в зимний период, длящийся пять–шесть месяцев, когда реки полностью переходят на подземное питание, а на севере республики небольшие водотоки и озёра перемерзают, проблема с водообеспечением может стоять достаточно остро. По рис. 3 можно судить о характере распределения по территории республики средних многолетних модулей минимального 30-ти суточного зимнего стока (в л/с. км^2). Экстремально их низкие значения типичны для рек, протекающих в области распространения многолетнемёрзлых пород (Большеземельская тундра), а наиболее высокие – для некоторых рек Тимана и Урала, в бассейнах которых распространены карстующиеся породы. При этом надо учитывать, что в маловодные годы значения минимального зимнего стока 75-и 95%-ной обеспеченности ниже его средних величин соответственно на 16 и 44%. Поэтому согласно нормативам [6] при планировании водохозяйственной деятельности, в т. ч. речных водозаборов, необходимо определять значения минимально допустимых расходов воды в реках, которые должны в них оставаться, соответ-

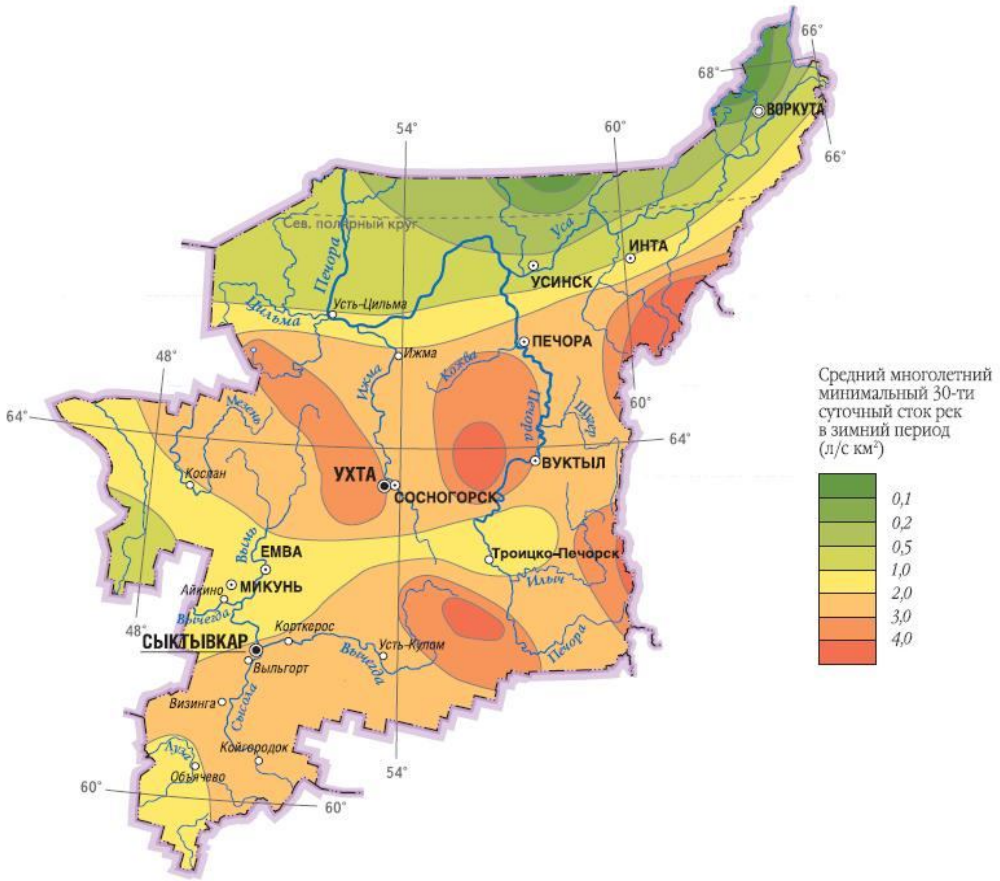


Рис. 3. Карта средних многолетних модулей минимального 30-ти суточного зимнего стока, л/с. км^2.

ствуя экологическим и санитарным требованиям, а также потребностям в воде других водопользователей, расположенных ниже по течению. При оценке потенциально возможного к использованию речного стока следует ориентироваться на минимальный средний за 30 суток зимней межени расход воды 95% -ной обеспеченности. При этом его величина принимается в качестве исходного показателя для дальнейших расчётов и ограничений при использовании стока данного водного объекта.

В прошлом и в настоящее время проблемы водоснабжения хозяйственных объектов и населения на рассматриваемой территории там, где это было необходимо, решались путём создания прудов и водохранилищ, сезонного и многолетнего регулирования речного стока. В последние годы общий объём воды, содержащийся в водохранилищах республики, оценивается не многим более 80 млн. м^3. Наиболее крупные из них: водохранилище при Печорской ГРЭС, расположенное в долине р. Печоры в 872 км выше её устья (полезный объём 27,5 млн. м^3); Кажимское и Нювчимское водохранилища, созданные в середине XVIII в. при металлургических заводах и в настоящее время реконструированные (их полезные объёмы соответственно 20,7 и 6,0 млн. м^3); гидроузел на р. Усе в 43 км от её устья, предназначенный для водоснабжения г. Воркуты (полезный объём 16,0 млн. м^3); водохранилища на р. Воркуте при ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 объёмом 1,5 и 6,2 млн. м^3, соответственно.

В прошлые века многие малые реки на рассматриваемой территории использовались в энергетических целях. На них местное население строило водяные мельницы; в разное время их было построено более 130 [7]. На металлургических заводах Кажима, Нючпаса и Нювчима, располагавшихся в бассейнах правых притоков р. Сысолы, со времён их основания и до 30-х гг. XX в. гидроэнергия водотоков использовалась для приведения в действие водно-силовых установок. Согласно плану ГОЭРЛО, утверждённому в 1921 г. на Всероссийском съезде советов, уже в конце 20-х гг. на базе существовавших плотин на притоках рек Сысолы и Вычегды началось строительство ГЭС. В довоенный период на территории республики было построено три небольших ГЭС (на реках Нювчим, Чов-Ю и Соп-Ю). После завершения Великой Отечественной войны работы по развитию гидроэнергетики в регионе были продолжены. В период с 1946 по 1970 гг. в республике действовало от 15 до 20 малых ГЭС [7, 8]. В процессе развития региональной энергосистемы и централизации энергоснабжения малые ГЭС оказались нерентабельными и были закрыты. В обозримой перспективе использование гидроэнергетического потенциала рек на территории республики маловероятно.

Ещё в недалёком прошлом многие реки республики (в основном р. Вычегда и её притоки, а также средний участок р. Печоры с её левыми притоками) интенсивно использовались в качестве объектов лесосплава. На значительных участках рек Печоры и Вычегды и их основных притоках осуществлялось регулярное судоходство; согласно «Перечню внутренних водных путей РФ», утверждённому 27.02.2010 г. [9], их границы и протяжённость в основном остались прежними. Следует отметить, что эти два направления водопользования (судоходство и лесосплав) в прежние времена развивались в условиях взаимодействия соответствующих органов власти в решении вопросов управления русловыми процессами (дноуглубления, укрепления речных русел, их расчистки и т. д.) в целях обеспечения благоприятных условий судоходства и лесосплава. В последние десятилетия в связи с разобщённостью институциональных структур управления природопользованием, а также конфликта интересов между отдельными территориями и водопользователями практическая деятельность в этих направлениях ведётся в весьма ограниченных объёмах. В результате этого сплав заготовленного леса по воде на перерабатывающие предприятия стал производится только в период половодья, в ограниченных объёмах и сроках, а судоходство, как и проведение дноуглубительных работ, в основном ограничиваются участками речных переправ. В значительной мере это связано с развитием дорожной сети в регионе, в т.ч. в районах проведения лесозаготовительных работ и доставки сырья на лесоперерабатывающие предприятия. Однако при этом всё острее становятся проблемы, связанные с сохранностью и ремонтом дорог, так как с целью экономии средств автотранспорт, перевозящий заготовленный лес, как показывает весовой контроль на дорогах, как правило, сильно перегружен, что приводит к разрушению дорожного покрытия и дополнительным затратам на его ремонт. В последнее время наметилась тенденция полного прекращения лесосплава по р. Вычегде, что следует из логистики Монди СЛПК [10]. Под вопросом находятся также перспективы развития судоходства на реках РК. Положительный с экологических позиций эффект от снижения техногенной нагрузки на водные объекты очевиден. Однако социально-экономические последствия вышеотмеченных преобразований до сих пор не получили должной оценки. В настоящее время в Правительстве РК и руководством Монди СЛПК рассматриваются вопросы возможности возобновления лесосплава и развития судоходства с учётом привлечения средств для развития водной транспортной инфраструктуры со стороны федерального центра [11].

Как отмечалось в начале статьи, гидрографическая сеть на рассматриваемой территории относится к бассейнам четырёх морей – Баренцева, Белого, Карского и Каспийского. Поэтому с древних времён реки и озёра данного региона служили в качестве основных транспортных магистралей, соединяющих западные и южные районы России с её северными и восточными окраинами. По мере развития альтернативных форм и направлений коммуникаций межрегиональная транспортная значимость гидрографической сети утрачивалась. В связи с разработкой и реализацией планов ГОЭРЛО и необходимостью решения проблем, связанных с повышением гидроэнергетического потенциала Волжско-Камского каскада, дефицитом воды в южных областях, а также со снижением уровня воды в Каспийском море, уже в 20-х гг. прошлого века в правительстве, проектных учреждениях и научных кругах СССР начал рассматриваться вопрос о необходимости переброски части стока рек Печоры и Вычегды в бассейн р. Волги (Каспия). С середины 50-х гг. до 1986 г., когда правительством страны было принято решение о прекращении проектных и подготовительных работ по переброске стока северных рек, учёными Коми филиала АН СССР под руководством Л.А. Братцева, В.А. Витязевой, В.П. Подоплелова, А.П. Братцева проводились всесторонние углублённые исследования по оценке возможного воздействия намечаемых мероприятий на природную среду и социально-экономические условия развития региона. Уже на первом этапе исследований по данной проблеме учёными были обозначены негативные с эколого-экономических позиций аспекты влияния гидротехнических сооружений (гидроузлов, водохранилищ и соединительных каналов) на хозяйственные объекты и природные комплексы [12]. К ним отнесены: а) изменение климатических условий; б) затопление ряда перспективных нефтегазоносных структур; в) значительные потери в лесозаготовительной отрасли; г) заболачивание больших участков территории и нанесения тем самым ущерба сельскому и лесному хозяйству и ряд других. Дальнейшие исследования позволили предоставить правительственным органам дополнительные аргументы по нецелесообразности реализации существовавших в то время проектов переброски части стока рек Печоры и Вычегды в бассейн Каспия.

Следует отметить, что проблемы, связанные как с дефицитом водных ресурсов на Южных склонах Европейской территории России (ЕТР), так и ухудшением условий водопользования (в т. ч. судоходства, снижения качественных характеристик природных вод, неблагоприятными тенденциями развития русловых деформаций и т. д.) не сокращаются; в перспективе следует ожидать их обострения. Поэтому вопрос о необходимости искусственного частичного перераспределения избыточного стока рек Северного склона с переброской его на Южный склон ЕТР не снимается с повестки дня [13], хотя и не афишируется, как это было в доперестроечные времена. Разумеется, реализация та-кого перераспределения речного стока допустима лишь при условии неухудшения (а возможно и улучшения) экологических и социально-экономических показателей в бассейнах рек-доноров. Такой вариант переброски стока возможен: а) при исключении из её инфраструктуры сооружений, приводящих к затоплению равнинных территорий; б) при учёте водохозяйственных и экологических требований, регла-

ментирующих объём забора воды в периоды зимней межени [6]. Реализация этих требований возможна, как показано в работе С.Л. Вендрова [14], по каналам и трубопроводам из низовьев северных рек; при этом они должны проектироваться и рассматриваться как элементы единой водопроводной системы страны.

Литература

1. *Плотность гидрографической сети*// Атлас Республики Коми. М.: Феория, 2011. С. 119.
2. *Коковкин А.В., Обедкова Н.П.* Водные ресурсы (карта) // Атлас Республики Коми. М.: Феория, 2011. С. 118.
3. *Водные ресурсы России* и их использование/ Под ред. проф. И.А. Шикломанова. СПб.: Государственный гидрологический институт, 2008. 600 с.
4. *Ресурсы поверхностных и подземных вод* // Водный кадастр Российской Федерации. СПб.: ART- Xpress, 2010. 152 с.
5. *Государственный доклад* о состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2014 году / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей природной среды Республики Коми. Сыктывкар, 2015. 195 с.
6. *Временные методические рекомендации* по установлению минимально-допустимых расходов воды в реках для оценки возможных изъятий водных ресурсов при выдаче лицензии на специальное водопользование; приложение 1 к письму Минприроды РФ от 17.01.97 № НМ – 53/163. -3 с.
7. *Ануфриев А.Ф., Супряга Я.А.* Энергетические ресурсы Коми АССР. М.: Изд. АН СССР, 1963. 67 с.
8. *Колобов Ю.А., Чайка Л.В.* Малая гидроэнергетика в системе энергоснабжения Республики Коми. Сыктывкар, 2001. 140 с.
9. *Перечень внутренних водных путей* Российской Федерации. (Распоряжение Правительства РФ от 19. 12. 2002 г. с изменениями от 30. 12. 2015 г.): https://yandex.ru. >content/ base/part/441273 (дата обращения: 4.04.2916).
10. *Монди СЛПК* прекращает сплав древесины по Вычегде (13.08.2015) // 2015. БНК: http://www.bnkomi.ru/data/news/41596/ (дата обращения: 7.04.2016).
11. *Власти Коми* хотят сохранить судоходство на реке Вычегде (27.11. 2015 г.): http://interfax-russia.ru/NorthWest (дата обращения: 17.03.2016).
12. *О влиянии переброски* стока северных рек в бассейн Каспия на народное хозяйство Коми АССР/ Редакция Л.А. Братцева, В.А. Витязевой, В.П. Подоплелова. Л.: Изд. «Наука», 1967. 208 с.
13. *Ладыгин В.Ф., Богомолов Ю.Г., Голубев С.М.* Проблемы эффективности водохозяйственного использования водных объектов на территории европейской части России // Бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов в России». 2015. № 6. С. 17 – 23.
14. *Вендров С.Л.* Проблемы преобразования речных систем. Л.: Гидрометиздат, 1970. 236 с.

References

1. *Plotnost gidrograficheskoi seti* // Atlas Respubliki Komi [Density of a hydrographic network // Atlas of the Republic of Komi]. Moscow: Feoria, 2011. P. 119.
2. *Kokovkin A.V., Obedkova N.P.* Vodnie resursy (karta) [Water resources (map)//Atlas of the Republic of Komi]. Moscow: Feoria, 2011. P. 118.
3. *Vodnie resursy Rossii* i ikh ispolzovanie [Water resources of Russia and their use] / Ed. Prof. I.A.Shiklomanov. St.Petersburg: State Hydrological Inst., 2008. 600 p.
4. *Resursy poverkhnostnykh* i podzemnykh vod// Vodniy kadastr Rossiiskoi Federacii [Resources of surface and underground waters // Water cadastre of the Russian Federation]. St.Petersburg: ART-Xpress, 2010. 152 p.
5. *Gosudarstvennii doklad* o sostoyanii okruzhayuschei prirodnoi sredy Respubliki Komi v 2014 [The state report on condition of surrounding environment of the Republic of Komi in 2014] / Ministry of Natural Resources and Protection of Environment of the Republic of Komi. Syktyvkar, 2015. 195 p.
6. *Vremennie metodicheskie* rekomendacii po ustanovleniyu minimal'no-dopustimykh raskhodov vody v rekakh dlya ocenki vozmozhnykh izyatii vodnykh resursov pri bydache licenzii na specialnoe vodopolzovanie [Temporary methodical recommendations on the establishment of minimum-admissible flow quantity of water in the rivers for estimation of possible withdrawals of water resources at licensing for special water use], Appendix 1 to the letter of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation of 17.01.1997 № NM-53/163. 3 p.
7. *Anufriev A.F., Supryaga Ya.A.* Energeticheskie resursy Komi ASSR [Power resources of the Komi ASSR]. Moscow: USSR Ac. Sci. Publishers, 1963. 67 p.
8. *Kolobov Yu.A., Chaika L.V.* Malaya gidroenergetika v sisteme energosnabzheniya Respubliki Komi [Small hydropower engineering in the system of power supply of the Republic of Komi]. Syktyvkar: Komi Sci.Centre, Ural Br., RAS Publ., 2001. 140 p.
9. *Perechen' vnutrennikh vodnykh* putei Rossiiskoi Federacii [The list of internal waterways of the Russian Federation] (Order of the Government of the Russian Federation of 19.12.2002 with changes of 30.12.2015): https://yandex.ru.>content/base/part/441273 (accessed 4.04.2016).
10. *Mondi SLPK* prekraschaet splav ldevesiny po Vychegde [Mondi Syktyvkar timber industry complex stops timber floating across Vychegda] (13.08.2015). BNK: http://www. вnkomi.ru/data/news/41596/(accessed 7.04.2016).
11. *Vlasti Komi khotyat* sokhranit' sudokhodstvo na reke Vychegde [The authorities of Komi

wish to keep navigation on the river Vychegda] (27.11.2015): http://interfax-russia.ru/North West (accessed 17.03.2016).

12. *O vliyanii perebroski stoka* severnykh rek v bassein Kaspiya na narodnoe khozyaistvo Komi ASSR [On the influence of diversion of runoff of northern rivers in the Caspian sea basin on the national economy of the Komi ASSR]/Eds. L.A.Bratsev, V.A.Vityazeva, V.P.Podoplelov. Leningrad: Nauka Publ., 1967. 208 p.
13. *Ladygin V.F., Bogomolov Yu.G., Golubev S.M.* Problemy effektivnosti vodokhozyaistvennogo ispol'zovaniya vodnykh ob'ektov na territorii evropeiskoi chasti Rossii [Problems of efficiency of water economic use of water objects in territory of the European Russia] // Bull. "Use and protection of natural resources in Russia". 2015. No.6. P. 17-23.
14. *Vendrov S.L.* Problemy preobrazovaniya rechnykh system [Problems of transformation of river systems]. Leningrad: Hydrometizdat, 1970. 236 p.

УДК 574.5:592(282.247.11+282.247.133)

ИЗУЧЕННОСТЬ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ КРУПНЫХ РЕК РЕСПУБЛИКИ КОМИ (ПЕЧОРА И ВЫЧЕГДА)

М.А. БАТУРИНА, О.Н. КОНОНОВА, Е.Б. ФЕФИЛОВА, Л.Г. ХОХЛОВА, А.Н. ЗИНОВЬЕВА

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

В работе обобщены результаты исследований водных беспозвоночных рек Печора и Вычегда. Было установлено, что, несмотря на продолжительную историю исследований, сколько-нибудь полных сведений о фауне, количественном развитии и распределении водных организмов по продольному профилю этих водотоков нет. К настоящему времени в зоопланктоне р. Вычегда известно 109 видов и форм, в р. Печора – 73, в зообентосе – 20 и 24 группы соответственно. Относительно более полно изучены моллюски, олигохеты, водные клещи, хирономиды, ручейники, веснянки, поденки, низшие раки и коловратки. Максимальное разнообразие и показатели развития водных беспозвоночных отмечены в средних течениях рек.

Ключевые слова: **гидробиологические исследования, р.Вычегда, р.Печора, зоопланктон, зообентос**

M.A. BATURINA, O.N. KONONOVA, E.B. FEFILOVA, L.G. KHOKHLOVA, A.N. ZINOVYEVA. **LEVEL OF STUDY OF AQUATIC INVERTEBRATES OF THE KOMI REPUBLIC LARGE RIVERS (PECHORA AND VYCHEGDA)**

Results of the study of the Pechora and Vychegda rivers aquatic invertebrates are described. It was found out that data on their quantitative development and distribution across longitudinal profile of the rivers is insufficient, though there were long stories of hydrobiological researches. 109 zooplankton species and forms in the Vychegda river, 73 – in the Pechora river, and 20 and 24 zoobenthos groups are known. These groups are more fully studied by the staff of the Institute of Biology – Mollusca, Oligochaeta, Hemiptera, Chironomidae, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Crustacea and Rotifera. The maximums of aquatic invertebrates diversity are noted in middle parts of the rivers. Rotifers dominate in zooplankton of the studied rivers, they are the most diversified and abundant. Zooplankton biomass is formed by Crustaceans. Zoobenthos distribution in the rivers depends on flow velocity and bottom substratum type. In the upper reaches of the rivers in mountain parts plankton is poor, and in benthos larvae of amfibiot insects it prevails. The middle course of rivers is rich in zoobenthos. Due to geomorphological conditions the invertebrate fauna in the rivers' middle course is studied better. In the Lower Pechora 40 zooplankton species and 15 zoobenthos groups, in the Lower Vychegda 53 zooplankton species and 4 zoobenthos groups are known. In the lower reaches of the rivers rather large abundance and biomass of aquatic invertebrates was registered.

Keywords: **hydrobiological studies, the Vychegda river, the Pechora river, zooplankton, zoobenthos**

Введение

В пределах Республики Коми протекают две крупнейшие реки европейского Северо-Востока России – Печора и Вычегда, имеющие ресурсное значение. Гидробиологические исследования этих водотоков характеризуются продолжительной историей. Результаты первых обобщений приведены в работе О.С. Зверевой [1], где было показано, что реки отличаются «большой неоднородностью» и «мозаичностью» распределения биоты. Это связывали, в том числе, и с геологической гетерогенностью изучаемой территории, возрастом речной долины и гидрологическими условиями. Позднее, в связи с освоением сырьевых ресурсов Урала и Тиманского кряжа, интенсивным развитием нефтяной, газовой и горнодобывающей отраслей промышленности, ростом населенных пунктов, много внимания уделялось изучению водоемов и водотоков их бассейнов, имеющих рыбохозяйственное значение, и

мониторингу антропогенного влияния на эти водные объекты. Магистральные русла рек в эти годы практически не исследовались. С 2000-х гг. изучение населения вод рек Вычегда и Печора было возобновлено.

Цель данной работы – обобщение результатов исследований разнообразия водных беспозвоночных рек Вычегда и Печора.

Материалы и методы

Анализ литературных и собственных данных приводится согласно разработанному гидробиологическому районированию территории Республики Коми по участкам рек [1, 2].

Гидробиологические сборы зоопланктона и зообентоса проводились нами по методикам [3, 4].

В табл. 1 приведены основные характеристики геоморфологии исследованных рек.

Результаты и обсуждение

Зоопланктон реки Печора

В верхнем течении р. Печора пересекает три геоморфологические области (табл. 1), что, в свою очередь, и определяет состав и количественное развитие зоопланктона на этом отрезке водотока. Зоопланктон в горной части реки не исследован. В полосе увалов, где скорости течения воды по-прежнему высоки (табл. 1), планктонные организмы были встречены только в прибрежной зоне – единичные экземпляры *Alona affinis* (Leydig), *Acroperus harpae* (Baird), *Alonella exigua* (Lilljeborg), *Euchlanis dilatata* Ehrenberg и представители рода *Asplanchna* [5]. В области Печорской низменности зоопланктон в русле становится более разнообразным и многочисленным (табл. 2). В нем преобладали ветвистоусые раки – *Bosmina longirostris* (O.F. Müller), *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller), литоральные коловратки, а также науплии и копеподиты Cyclopoida. В прибрежных зарослях, наряду с ними были отмечены фитофильные виды кладоцер, массовое развитие которых наряду с коловраткой *E. dilatata* способствовало высоким количественным показателям зоопланктона (табл. 2)[5, 6].

В среднем течении р. Печора на всем протяжении имеет равнинный характер (табл. 1). По результатам ранних исследований [7], в составе зоопланктона определено 48 видов и форм. Количественное развитие было низким, что обусловлено доминированием в планктоне коловраток и неполовозрелых Cyclopoida [7]. По современным данным [8], в русле среднего течения реки зарегистрировано 73 вида и форм планктонных организмов. Вместе с тем, численность и биомасса зоопланктона имели практически те же значения.

Зоопланктон нижней Печоры, по данным [1], отличался бедностью как видового состава (9–12 видов и форм), так и количественного развития, что связывали с отсутствием на этом участке реки зарослей водной растительности, большого количества подвижных перекатов и значительным влечением наносов. По результатам последних исследований [8], на этом участке реки было выявлено 40 видов и форм. В планктоне доминировали коловратки, что и обусловило относительно низкие показатели здесь численности и биомассы зоопланктона.

Зообентос реки Печора

Для верхнего течения Печоры изначально указывалось 13 групп донной фауны [1], позднее их число дополнено до 18 [9] – 19 [10] (табл. 3). Основу численности и биомассы зообентоса на этом участке русла составляли личинки хирономид (Chironomidae) и других амфибиотических насекомых (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Diptera), а также черви (Oligochaeta, Nematoda) [1, 10]. Показано [1, 10], что донными беспозвоночными наиболее богато заселены каменисто-галечные грунты с обрастаниями мхами и водорослями. По структуре донного населения верхняя Печора весьма сходна с другими водотоками Северного Урала, что обусловлено общностью их гидрологической категории и гидрохимического режима [9].

По разнообразию зообентоса средняя Печора является наиболее богатым участком реки [1, 2, 11, 12], для которого указано 24 группы донных беспозвоночных (табл. 3). Повсеместно здесь встречались хирономиды, олигохеты, бентические ракообразные (Cladocera, Cyclopoida), нематоды и поденки. Наибольшее по бассейну распространение в среднем течении реки имели гарпактициды (Harpacticoida) и гидры (Hydrae) [2]. Высокое разнообразие донной фауны в среднем течении Печоры сопровождается большой неоднородностью его пространственного распределения, наблюдаемого наряду с мозаичностью распространения количественных характеристик зообентоса. Для древнеозерных участков отмечались сравнительно высокие биомасса и численность донных сообществ, массовое развитие нематод и олигохет, повышенное разнообразие Chironomidae [2]. Для сообществ подвижных песков средней Печоры, напротив, установлены низкие показатели развития зообентоса – общая биомасса составляла не более доли грамма (табл. 2) [13].

Такое же значительное варьирование численности и биомассы донного населения наблюдалось в русле нижней Печоры (табл. 2). В составе зообентоса реки на этом участке выявлено лишь 13 групп (табл. 3). Бедность донной фауны нижней Печоры объясняется не только гидрологическими предпосылками (значительное влечение аллювия и подвижность донных субстратов) [1, 14], но и, по нашему мнению, ее недостаточной изученностью.

Зоопланктон реки Вычегда

В верхнем течении реки на полугорном участке зоопланктон обеднен как качественно, так и количественно [15], что связано с высокими скоростями течения воды (табл. 1). Планктонных организмов на стрежне не обнаружено, а в прибрежье, среди зарослей хвоща, найдены ветвистоусые *Scapholeberis mucronata* (O.F. Müller), *Eurycercus lamellatus* (O.F. Müller), *A. harpae*, *C. sphaericus* и веслоногие раки *Macrocyclops albidus* (Jur.) и *Eucyclops serrulatus* (Fisch). На равнинном участке верхней

Таблица 1

Основные гидрологические характеристики участков рек Печора и Вычегда

Участок магистрального русла	Характеристика участка	Грунт	Скорость, м/с	Ширина, м	Источник описания
Река Печора					
Верхняя Печора: - до впадения р. Большая Порожняя	порожистая река с грунтом	валунно-галечный	1,2	до 50	[1, 9, 16, 33, 34]
- до впадения р. Унья: скалистая парма	течет в высоких скалистых берегах, плесы чередуются с перекатами	валунно-галечный выходы пермских глинистых сланцев галечно-валунные, плитчатые, заиленные у берегов	до 2,2	100-150	
- плитчатая парма	больше плесов	галечник, гравий, смешанные пески	0,8	80-125	
- Печорская низменность	имеет равнинный характер, активное меандрирование, развиты заводи (курьи)				
Средняя Печора, от устья р. Подчерье до впадения р.Уса: - «Троицко-Печорский» участок до р. Илыч; Волосницкая и Мамыльская старицы	длинные спрямленные плесы, древнеозерная низина, большая боковая эрозия	грунты валунные, галечниковые, песчано-гравийные	–	изменчивость ширины русла и падения реки	[1, 2, 33, 34]
- «Савиноборские излучины» близ с. Покча	плесы, песчаные острова, обширные мели, река течет крупными врезанными излучинами	песчано-галечные перекаты			
- «Лебяжское колено»	русло плавно меандрирует, в расширениях поймы многочисленные водоемы (курьи)	грунт песчаный, (часто заиленный)			
- «Войские излучины»	река течет крупными излучинами, расширяется, придаточных водоемов очень мало	близ берегов выходы галечника или каменных плит			
- Приусинский участок	появляются аллювиальные острова, протоки, отмели, хорошо развиты придаточные водоемы	на отдельных участках дно галечное, у берегов заиленные пески или грубодетритный ил			
Нижняя Печора за впадением р.Уса (на 754 км)	обширная долина и пойма многочисленные «шары» и старицы	дно песчано-илистое	–	–	[1, 33, 34]
Река Вычегда					
Верхняя Вычегда - до впадения р. Черь Вычегодская	многочисленные перекаты, иногда песчаные намытые косы	валунно-галечный, дно плесов заилено	2,0	10- 35	[1, 16, 33]
- до впадения р. Нем	река становится спокойной многоводной	галечный ниже песчаный	0,4	50 - 100	
Средняя Вычегда - от р. Нем до р. Вымь	долина реки расширяется, имеет хорошо развитую пойму, характерны глубокие плесы, боковая эрозия, река активно меандрирует	песчано-гравийные, подвижные	–	до 400	[1, 33]
Нижняя Вычегда - после впадения р. Вымь	русло становится более устойчивым	песчаные, гравийные, в прибрежье аккумулируется ил	–	до 900	[1, 33]

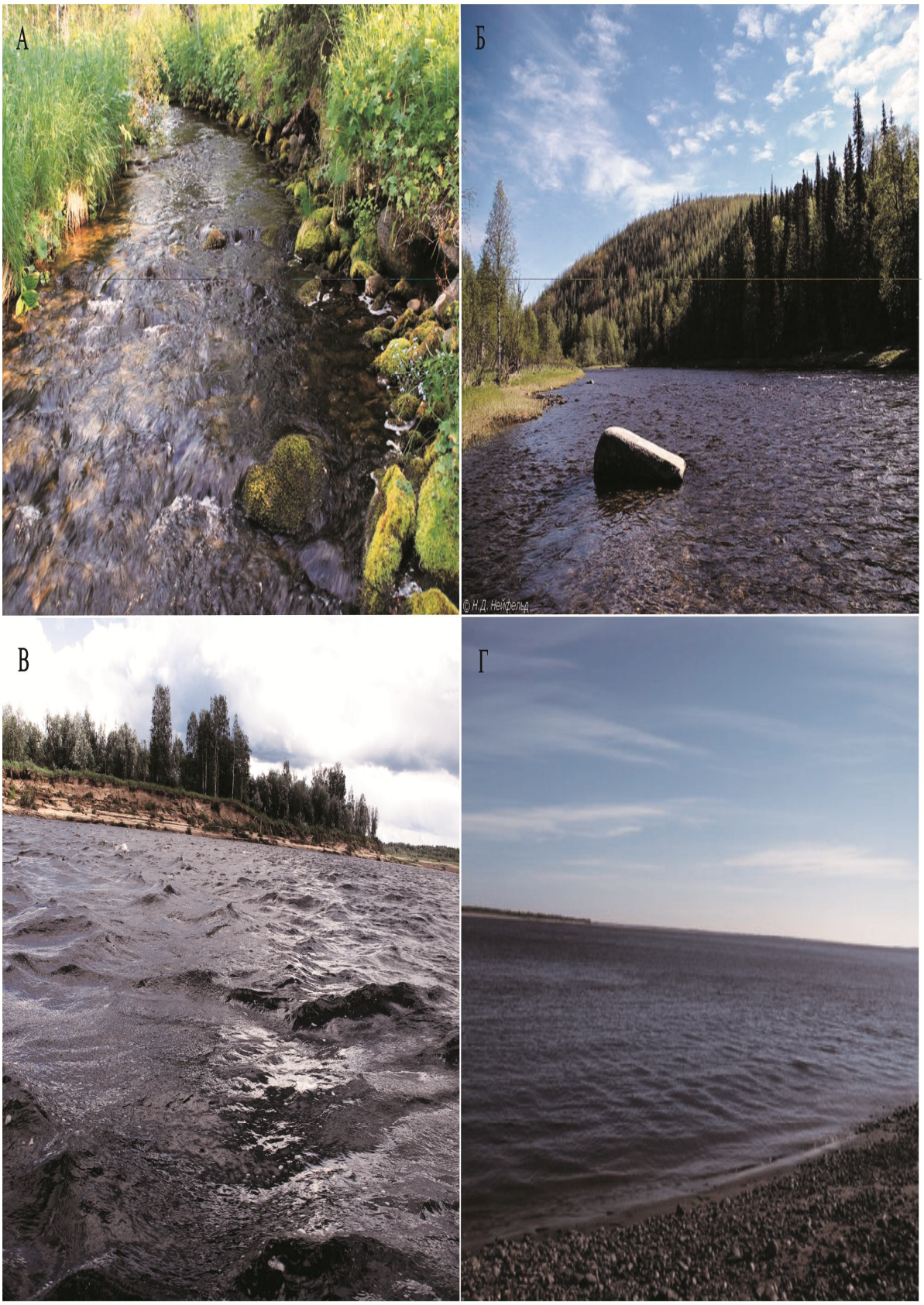


Рис. 1. Река Печора: А, Б – верхнее течение (фото из Google Earth, www.pechora-reserve.ru), В – среднее течение (фото А.Н. Зиновьевой), Г – нижнее течение (фото из Google Earth).

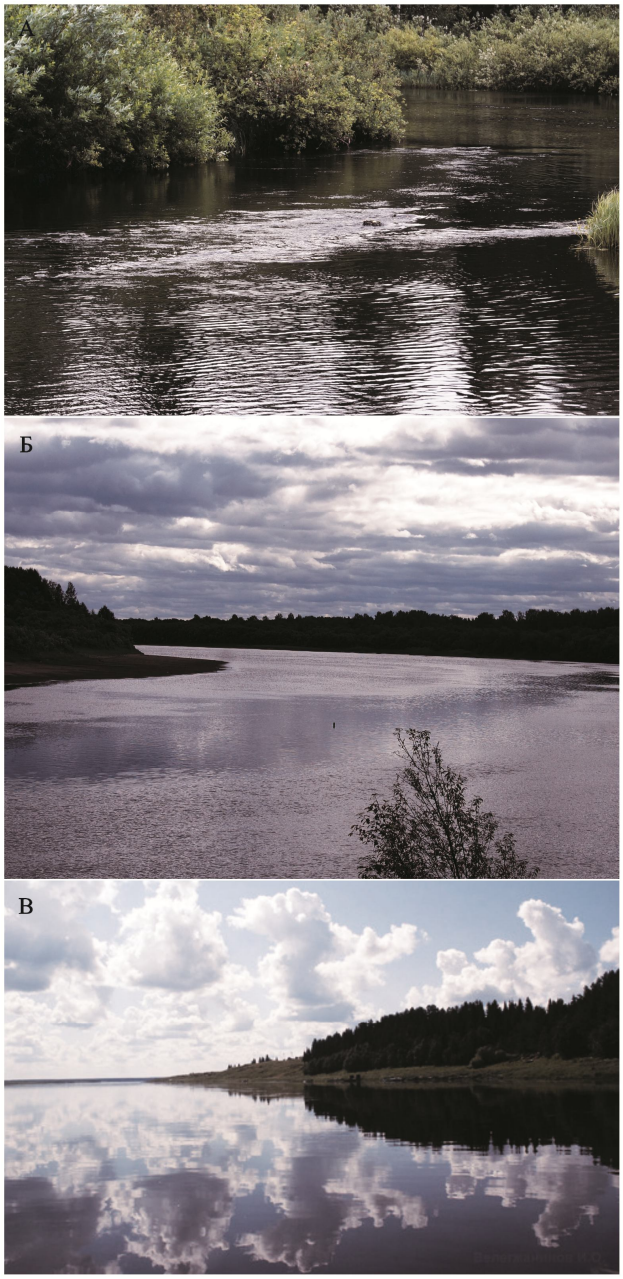


Рис. 2. Река Вычегда: А – верхнее течение (фото М.А.Батуриной), Б – среднее течение (фото Е.К.Роговцовой), В – нижнее течение (фото из Google Earth).

Вычегды зоопланктон более разнообразен (найдено 18 видов низших раков). Планктонный комплекс представлен здесь ветвистоусыми рачками: *Simocephalus vetulus* (O.F. Müller), *Ceriodaphnia quadrangula* (O.F. Müller), *C. pulchella* Sars, *E. lamellatus, C. sphaericus,* и молодью циклопов. Возрастают и количественные характеристики планктонной фауны (табл. 2). В пробах коловраток, отобранных в верхнем течении, не определяли [15, 16].

В среднем течении р. Вычегда, на Керчемском участке, фауна зоопланктона близка к таковой верхнего течения, однако среди доминант отмечали лишь *B. longirostris* и неполовозрелых циклопов [15]. Высоких количественных показателей планктонные животные достигали в зарослях макрофитов. Более продолжительные исследования [17] позволили выявить 109 видов и форм планктонных организмов, среди которых преобладали коловратки, составляющие до 56% всего видового состава. Основной комплекс представлен 32 формами коловраток и 22 формами низших раков. Эти животные отмечены в водотоке в течение всего вегетационного периода. Среди них доминировали коловратка *A. priodonta*, рачки *B. longirostris* и *B. longispina* Leydig. Многочисленными были Cyclopoida ювенильных стадий. Максимальные показатели численности и биомассы планктонных организмов отмечены в июле за счет массового развития ветвистоусых раков [17].

Планктонные организмы в нижнем течении р. Вычегда изучены крайне слабо. По неполным данным [18], здесь обитает 41 вид коловраток и 12 – низших раков. Более 99% численности и 97% биомассы зоопланктона формировали коловратки, среди которых доминировал *Brachionus angularis* Gosse – индикатор загрязнения.

Зообентос реки Вычегда

Первые данные о составе и распределении зообентоса верхней Вычегды (табл. 2) опубликованы в работах [16, 19]. Всего для этого участка указывали 18 систематических групп (16 – на горном и 17 – равнинном участках). При сходных доминирующих группах (личинки хирономид, нематоды и олигохеты) численность бентоса на горном участке в два раза выше. Биомасса бентоса по участкам была близка (табл. 2). На горном участке в ее составе преобладали личинки амфибиотических насекомых (в сумме 48,5 %), на равнинном – олигохеты, моллюски и личинки хирономид (в сумме 82,6 %). Значительное заиление песков на равнинном участке способствовало развитию олигохет и моллюсков [16], доля которых в биомассе бентоса здесь в два раза выше, чем на горном. Результаты собственных исследований расширили список групп бентоса до 21. В гидробиологических пробах отмечены немногочисленные и редкие группы: Collembola, Hemiptera, Tardigrada. По численности доминировали личинки амфибиотических насекомых (в сумме более 40 %), при преобладании хирономид, в биомассе – моллюски, олигохеты и личинки амфибиотических насекомых.

В среднем течении Вычегды на песчаных подвижных грунтах бентос представлен в основном мелкими личинками хирономид и олигохетами [1, 19, 20 и др.] Современные наблюдения показали присутствие в его составе 17 таксономических групп донных беспозвоночных, большинство из которых приурочено к прибрежной части водотока. На песчано-гравийных грунтах по численности преобладали личинки хирономид, олигохеты и низшие раки, биомассу образовывали личинки хирономид, моллюски и олигохеты.

В нижнем течении Вычегды динамичность геоморфологических условий препятствует формированию количественно богатых и разнообразных комплексов водных беспозвоночных [19]. При этом, хотя бентос русла и не богат (табл. 2), он разнооб-

Таблица 2

Показатели количественного развития водных беспозвоночных рек Печора и Вычегда

Участок русла	Зоопланктон		Источник	Зообентос		Источник
	тыс. экз./м^3	г/м^3		тыс. экз./м^2	г/м^2	
р. Печора						
Верхнее течение	1,8-4,1	0,09-0,16	[18, 27]	0,3-16,1	0,2-1,4	[1]
Среднее течение	1,8-33,2	0,01-0,09	[2, 29]	10,4	3,6	[13]
Нижнее течение	2,0-24,0	0,14-0,19	[10, 29]	0,07-4,9	0,02-11,7	[1]
р. Вычегда						
Верхнее течение	0,6-9,1	0,01-1,2	[1, 33]	7,7-46,7	1,4-5,4	[16, 19], собственные данные
Среднее течение	4,8-52,2	0,04-0,18	[13]	4,1	1	собственные данные
Нижнее течение	до 600,0	до 1,0	[6]	0,8-32,0	до 4	[1]

разнее, чем в среднем течении [1]. Современных исследований этого участка р. Вычегда в пределах Республики Коми не проводилось.

Особенности состава водных беспозвоночных Печоры и Вычегды

Состав водных беспозвоночных русел рек Печора и Вычегда, по литературным и собственным данным, включает 24 систематические группы. В табл. 3 приведены литературные и собственные, ранее не опубликованные, данные о таксономическом разнообразии зоопланктона и зообентоса рек.

Гидры (Hydrae), турбеллярии (Turbelaria), волосатики (Nematomorpha) в руслах рек имеют ограниченное распространение, встречены не более в 10 % проб. Видовой состав этих групп практически не изучен. Их доля в бентосе магистральных русел рек очень мала [1, 2, 19 и др.].

Нематоды (Nematoda). Широко распространены, особенно на песчаных грунтах русел рек. Их встречаемость в пробах бентоса местами доходит до 80 %. Частично состав червей был установлен для нижней Печоры [1], там же указывалась максимальная численность нематод в пробе (до 296 экз.). Для Вычегды этот показатель в два раза ниже (107 экз.). По нашим данным (2014–2015 гг.) эта группа входит в состав доминант по численности на отдельных участках в верхнем течении р. Вычегда.

Малощетинковые черви (Oligochaeta). Относятся к числу постоянных и зачастую преобладающих компонентов северных рек. Наиболее высокие количественные показатели отмечены на плотных грунтах с водорослевыми или моховыми обрастаниями [21]. В русле Печоры частота встречаемости олигохет в пробах зообентоса из верхнего течения составляла 80,4 %. Всего на этом участке русла установлен 31 вид олигохет. Ранее [11] для среднего течения Печоры олигохеты указывались как ведущая группа с частотой встречаемости в пробах до 86,2 %. Их численность и биомасса от общего бентоса образовывали 16,9 и 14,4 % соответственно. Всего на этом участке было описано 59 видов. В нижнем течении Печоры встречаемость олигохет была до 53,0 %. На заиленных песках этого участка в сумме отмечено около 30 видов [1, 22]. Видовой состав олигохет, населяющих среднее течение р. Вычегда, не отличается от рек Волжского бассейна [1].

Коловратки (Rotifera) – одни из самых разнообразных и многочисленных групп, составляющих зоопланктон водотоков. Они обитают как в открытой воде, так и в литорали, среди зарослей высших водных растений, и в придонном слое воды. Кроме того, существуют бентические коловратки, обитающие на грунтах различных типов, однако в пробах бентоса их не исследуют. Учитывают лишь те организмы, которые со стоком воды случайно попадают в планктонные пробы.

В реках Печора и Вычегда коловратки преобладают как в видовом составе зоопланктона (табл. 3), так и по численности, за исключением прибрежных участков водотоков, заросших водными макрофитами, где обычно доминируют ветвистоусые раки. Из-за небольших размеров коловратки редко входят в состав доминант по биомассе, за исключением видов, популяции которых могут достигать многих тысяч экземпляров [7, 8, 17, 18, 23].

Пиявки (Hirudinea). Не играют значимой роли в бентосе русел рек. Эту группу отмечали только на участках с замедленным течением. Описан видовой состав пиявок для среднего и нижнего течения Печоры и средней Вычегды [1].

Моллюски (Mollusca). Качественный и количественный составы моллюсков в бентосе отражают специфику условий в реке и зависят от неоднородности ее участков (особенностей гидрологии, характера зарастания водоемов, степени антропогенной нагрузки) [24]. Из русел обеих рек наиболее низкая встречаемость моллюсков указывалась для нижней Печоры и средней Вычегды [1, 2] – участков, характеризующихся неустойчивостью берегов, подвижностью песчаных донных отложений, отсутствием зарослей макрофитов. В русле верхней Печоры, где плотность и биомасса моллюсков в целом невысокие, установлено 25 видов. В средней Печоре наибольшими показателями численности и биомассы моллюсков (более 50,0 % общего бентоса) характеризуется малакофауна древнеозерных участков [25]. В верхнем течении р. Вычегда моллюски наиболее обильны в прибрежье на заиленных песчаных грунтах [16]. Всего на этом участке указывали до 24 (табл. 2). Сравнение фаун двух рек [24] выявило различия в их составах.

Таблица 3

Таксономическое разнообразие водных беспозвоночных в русле рек Печора и Вычегда

Группа	Река Печора			Река Вычегда		
	верхняя	средняя	нижняя	верхняя	средняя	нижняя
Porifera	-	+	-	-	2[1]	-
Hydrae	+	+	-	+	+	+
Turbellaria	-	+	-	-	1[1]	-
Nematomorpha	1[16]	-	-	-	-	-
Nematoda	1[16]	+	21[1]	-	+	-
Oligochaeta	6[1], 22[21]	18[1], 50[11, 21]	31[1], 29[22, 21]	+	27[1]	+
Hirudinea	+	3[1]	5[1]	+	9[1]	-
Briozoa	+	-	-	-	1[1]	-
Rotifera	6[5]	6[1], 14[7], 49[8]	9[1], 28[8]	+	42[23], 1[17]	41[18]
Tardigrada	+	+	-	-	-	-
Mollusca	6[1], 11[24]	12[11, 24], 18[16]	26[1, 24]	11[24], 2[16]	23[24], 9[1]	-
Amphypoda	-	-	1[22], 3[1]	-	-	-
Cladocera	17[5, 35]	7[1], 17[8], 24[7]	5[1], 9[8]	17[1]	26[23], 1[17]	9[18]
Ostracoda	+	11[36]	+	+	+	-
Copepoda	6[5, 35]	1[1], 7[8], 10[7]	1[1], 3[8]	3[1]	6[23], 10[17]	3[18]
Harpacticoida	+	1[26]	11[26]	+	2[26]	+
Hydracarina	28[11], 8[16]	57[11]	+	29[11], 0[16]	29[11]	-
Collembola	+	+	-	-	-	-
Odonata	+	+	+	+	+	+
Ephemeroptera	2[16], 8[1], 31[28], 36[29]	31[1], 4[28]	26[1], 8[28]	19[16]	4[1], 12[29], 14[28]	-
Plecoptera	5[37], 14[16]	4[37]	+	11[16]	2[37]	-
Hemiptera	-	+	+	+	+	-
Coleoptera	8[1], 10[16]	26[1]	14[1]	+	19[1]	-
Trichoptera	3[1], 9[31], 31[16]	9[1], 14[31]	2[31], 10[1]	14[16]	5[36]	-
Simuliidae	9[1]	7[10	3[1]	+	13[1]	+
Chironomidae	47[1], 0[16]	95[1]	79[1, 23]	37[16]	104[1]	-
Ceratopoganidae	+	-	-	-	+	-
Diptera, n/det	+	+	+	+	+	-

Примечание: «+» – группа отмечена в гидробиологических пробах; «-» – данные о группе отсутствуют; в квадратных скобках – ссылка на литературный источник.

Ракообразные (Cladocera, Copepoda). Являясь составляющей частью зоопланктона, большинство видов ракообразных обитают как в водной толще, так и в бентосе. К примеру, большинство каляноид (Calanoida, Copepoda) в течение всей жизни, кроме стадии покоящихся яиц, ведет планктонный образ жизни; циклопы (Cyclopida, Copepoda) населяют и водную толщу и являются компонентом микрозообентоса; гарпактициды (Harpacticoida, Copepoda) считаются исключительно бентическими животными, но достаточно часто встречаются и в планктоне. То же относится и к ветвистоусым рачкам. В Печоре и Вычегде эта группа организмов весьма многочисленна [1, 8, 17 и др.]. Из-за того, что рачки не способны противостоять сносу течением, их наибольшее разнообразие сосредоточено в заросшем макрофитами прибрежье или в заводях рек, где скорости течения не высоки [26]. На стрежне обычно лидируют неполовозрелые формы веслоногих раков и ветвистоусые раки рода *Bosmina*.

В бентосе эти организмы доминируют редко. Чаще всего их отмечают на гравийных с водорослевыми или моховыми обрастаниями и на заросших водными макрофитами участках [1].

Такие таксономические группы, как ***гаммарусы (Amphypoda), ракушковые рачки (Osracoda), ногохвостки (Collembola), водные клещи (Hydracarina), тардиграды (Tardigrada), водные клопы (Hemiptera),*** не относятся к числу постоянно встречающихся и широко распространенных в составе донного населения магистральных русел рек Печоры и Вычегды. Для них также не характерны значительные показатели количественного развития.

В реках Печора и Вычегда, особенно на верхних участках, к наиболее распространенным и характерным гидробионтам относятся амфибиотические насекомые: водные жуки, стрекозы, двукрылые, поденки, веснянки и ручейники. Их роль особенно велика в создании кормовой базы рыб [27]. Являясь постоянным компонентом речных систем, характеризуясь высокими показателями развития в зообентосе рек, они наиболее ярко отражают типологические особенности речных экосистем.

Водные жуки (Coleoptera), стрекозы (Odonata), мокрецы (Ceratopoganidae), прочие двукрылые (Diptera, n/det) редко входят в число доминирующих групп. Для некоторых из них указан состав видов (табл. 3).

Поденки (Ephemeroptera). В руслах рек Печора и Вычегда эта группа насекомых отмечается как один из основных компонентов донной и фито-

фильной фауны. В ряде биоценозов, особенно связанных с каменистыми и галечниковыми грунтами, их личинки входят в доминирующую по численности и биомассе группу беспозвоночных [28]. Видовой состав наиболее полно изучен в русле р. Печора. Ранее [29] был установлен 41 вид, а по современным данным [28] 31 (по 13 в верхней и средней Печоре и 23 – в нижней). Количественные показатели развития поденок варьировали от 69,7% от общей численности бентоса на моховых обрастаниях камней в верхнем течении до 4,3% – на песчаных грунтах в дельте Печоры, а биомасса местами составляла до 96,1% общего бентоса [28]. В русле верхней Вычегды установлено 19 видов. Личинки поденок входят в состав доминирующего по численности комплекса [16, 2, собственные данные]. Для среднего течения р. Вычегда на песчано-гравийных грунтах в прибрежной зоне определено 12 видов, однако они составляют не более 10 % биомассы бентоса.

Веснянки (Plecoptera) являются одной из наиболее обычных групп донных сообществ [30] и характеризуются высокой частотой встречаемости в руслах рек Печора и Вычегда. В составе фауны верхней Печоры указывали 14 видов веснянок [16, 30], встречаемость которых составляла до 71,4 %, особенно на каменистых грунтах с моховыми обрастаниями. Данные о фауне этой группы амфибиотических насекомых в русле р. Вычегда практически нет.

Ручейники (Trichoptera). Личинки ручейников – типичные обитатели текучих водоемов. Установлено [31], что в русле среднего и нижнего течения Печоры личинки ручейников занимают подчиненное положение, составляя менее 2% численности всего бентоса. Личинки преобладали в растительных обрастаниях валунно-галечных россыпей или на древесном субстрате и отсутствовали на песчаных грунтах. В бентосе русла Печоры в общем выявлено 23 вида ручейников [31]: 19 – в верхнем, 14 – среднем и два – в нижнем течении. При относительно большом видовом разнообразии массовое развитие получают немногие виды. Роль трихоптер в составе бентоса р. Вычегда не так велика, как в р. Печора [1]. Анализ видового состава ручейников выявил [31] зоогеографическую гетерогенность фауны, обусловленную особенностями географического положения, многообразием природных условий, сложным геологическим прошлым Печорского и Вычегодского бассейнов.

Хирономиды (Chironomidae). Эта группа беспозвоночных характеризуется 100 %-ной встречаемостью в бентосных пробах в большинстве водоемов. Зачастую они являются доминантами по численности и биомассе среди остальных групп водных организмов во всех типах водоемов [1, 2, 9, 16, 22 и др.]. Ранее [1, 2] для средней Печоры указывали наибольшие показатели развития личинок хирономид в бентосе и высокое видовое разнообразие (табл. 3). Среди них отмечали виды, характерные только для р. Печора. В верхнем течении Вычегды отмечено 37 видов и форм хирономид [9, 16]. Состав доминирующего комплекса находился в тесной зависимости от характера обрастаний грунта. Установленное различие фаун хирономид между реками Печора и Вычегда [1], возможно, указывает на различия путей их формирования.

Заключение

В результате обобщения данных по водным беспозвоночным рек Печора и Вычегда показано, что к настоящему времени сколько-нибудь полных сведений об их составе и распространению по продольному профилю водотоков нет. Однако благодаря исследованиям, проведенным в их руслах, мы имеем некоторое представление о фауне планктона и бентоса их экосистем.

На данный момент для зоопланктона р. Вычегда установлено порядка 109 видов и форм, а для р. Печора на отдельных участках – 73, в зообентосе – 20 и 24 групп соответственно. В составе зообентоса р. Вычегда на сегодня не зарегистрированы группы водных организмов – Nematomorpha, Tardigrada, Amphypoda и Collembola, найденные в русле р. Печора. В планктоне рек лидировали коловратки и по обилию видов, и по численности. Биомассу образовывали молодь веслоногих раков, а при наличии зарослей водных макрофитов – ветвистоусые раки. Распределение групп в бентосе было неравномерным и зависело в большей степени от скоростей течения и характера грунтов.

Количественное развитие планктонных организмов выше в водах р. Вычегда, что может быть связано с относительно большим количеством наблюдений, а также с климатическими и гидрологическими особенностями. В бентосе, напротив, наиболее высокие показатели отмечены в нижнем течении р. Печора.

Верхние течения исследованных рек имеют сходные морфологические и гидрологические параметры. Планктон на горных участках обеднен вследствие высоких скоростей течения, а в бентосе преобладают личинки амфибиотических насекомых. На их равнинных участках наблюдается рост численности и биомассы бентических организмов, появляется зоопланктон.

Средние течения рек отличаются большим разнообразием водных беспозвоночных, что связано с относительно лучшей изученностью. В реках Печора и Вычегда на этом отрезке представлены все группы донной фауны, выявленные для водотоков. И хотя распределение их неоднородно и находится в тесной зависимости от геоморфологических условий, в целом, можно отметить высокие количественные показатели. В зоопланктоне выявлено максимальное разнообразие видов и форм, в то время как их количественные характеристики сходны с таковыми на равнинных участках верхних течений рек.

В нижних течениях – состав водных организмов наименее изучен, чем, вероятно, и объясняется такое малое количество найденных групп зообентоса (15 и 4 соответственно) и видов и форм зоопланктона (40 и 53 соответственно). Вместе с тем, определены относительно высокие для водотоков численность и биомасса населяющих их ор-

ганизмов. Значительные показатели обилия зоопланктона, выявленные в нижнем течении реки (за пределами РК), обусловлены массовым развитием одного вида, индикатора высокотрофных условий. Такое распределение видов в планктонных сообществах и их количественных характеристик связаны, в первую очередь, с влиянием стоков целлюлозо-бумажного комбината (наглядный пример негативного воздействия хозяйственной деятельности человека на водоток), но ни в коем случае не характеризуют зоопланктон нижнего течения в целом.

Продолжение исследований и более детальное изучение водных беспозвоночных позволит расширить наши представления о видовом составе водных беспозвоночных рек Печора и Вычегда, а также определить пути формирования биоты рек, что особенно актуально в свете современных геологических исследований следов перестроек и изменений русел рек Печора и Вычегда [32]. Полученные новые данные о биоте водотоков дадут возможность разработать теоретические основы пространственно-временной изменчивости населения гидробионтов в естественных условиях и при антропогенных нагрузках в условиях глобального изменения климата, что актуально в связи с продолжающимся хозяйственным освоением северных территорий с целью минимизации наносимого ущерба и охраны окружающей среды. Результаты также будут иметь значение при разработке вопросов кормовой обеспеченности рыб и других водных и околоводных позвоночных.

Литература

1. *Зверева О.С.* Особенности биологии главных рек Коми АССР. Л.: Наука, 1969. 279 с.
2. *Зверева О.С.* Общая характеристика бентоса средней Печоры и ее левых притоков в связи с особенностями гидрографии. Сыктывкар, 1971. С. 44–58 (Тр. Коми филиала АН СССР; №22).
3. *Методика изучения* биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.
4. *Шубина В.Н.* Гидробиология лососевой реки Северного Урала. Л.: Наука, 1986. 157 с.
5. *Тютюнник А.П.* Зоопланктон верхнего течения р. Печора // Водоемы бассейнов рек Печоры и Вычегды (современное состояние и перспективы использования). Сыктывкар, 1983. С.10–14. (Тр. Коми филиала АН СССР; №57).
6. *Барановская В.К.* Зоопланктон р. Печора // Биологические исследования в Печоро-Илычском заповеднике. Сыктывкар, 1991. С. 40–45. (Тр. Коми НЦ УрО РАН; №116).
7. *Барановская В.К.* Зоопланктон средней Печоры // Биология северных рек на древнеозерных низинах. Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1971. С. 35–43. (Тр. Коми филиала АН СССР; № 22).
8. *Фефилова Е.Б., Кононова О.Н., Зиновьева А.Н.* Разнообразие и пространственная организация планктонной фауны в реке Печора// Материалы Комплексной Печорской экспедиции. Сыктывкар: Геопринт, 2016. С. 58–60. (Изв. Коми республиканского отделения РГО; Вып. 1 (17)).
9. *Шубина В.Н., Шубин Ю.П.* Бентос верхнего течения реки Печора (Северный Урал) и его роль в пище рыб // Водные организмы в естественных и трансформированных экосистемах европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2002. С. 34–50. (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 170).
10. *Лешко Ю.В.* Зообентос реки Печоры // Биологические исследования в Печоро-Илычском заповеднике. Сыктывкар, 1991. С. 46–58. (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 116).
11. *Биология северных рек* на древнеозерных низинах. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1971. 156 с. (Тр. Коми филиала АН СССР; № 22).
12. *The Pechora river* basin. Syktyvkar-Lelystad, IB-KSC-RIZA, 2004. 183 p.
13. *Ponomarev V., Loskutova O., Khokhlova L., Leummens H.* The Pechora river: a natural-functioning river ecosystem or needs for restoration // III European Conference on River Restoration « RIVER RESTORATION 2004 ». Zagreb, 2004. P. 383–392.
14. *Зверева О.С.* Гидробиологические исследования рек Печоры и Усы в 1952–1953 гг. // Сыктывкар, 1956. С. 116–131 (Труды Коми фил. АН СССР; № 4).
15. *Барановская В.К.* Планктонные ракообразные в верхнем и среднем течении Вычегды: Тезисы докладов VIII сессии ученого совета по проблеме: Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Петрозаводск, 1969. С. 55–57.
16. *Шубина В.Н.* Бентос лососевых рек Урала и Тимана. СПб.: Наука, 2006. 401 с.
17. *Кононова О.Н.* Зоопланктон реки Вычегда (Республика Коми) // Биология внутренних вод. 2009. №2. С. 47–55.
18. *Герасимова Т.Н.* Оценка состояния вод р. Северной Двины и ее притоков на основе сообщества зоопланктона // Водные ресурсы. 1992. № 3. С. 106–118.
19. *Шубина В.Н.* Водные беспозвоночные // Состояние изученности природных ресурсов Республики Коми. Сыктывкар, 1997. С. 78–91.
20. *Природа Сыктывкара* и окрестностей. Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1972. 160 с.
21. *Baturina M.* Oligochaeta of the Pechora River Basin, Russia // Acta Hydrobiologica Sinica. 2007. Vol.31. P. 36–46.
22. *Черевичко А.В., Мельник М.М., Прокин А.А., Глотов А.С.* Современное состояние зоопланктона и макрозообентоса низовий р. Печора (Ненецкий Автономный округ) // Вода: химия и экология. 2011. №9. С. 53–59.
23. *Кордэ Н.В.* Количественный планктон реки Вычегды // Изв. Коми филиала ВГО, 1959. Вып. 5. С. 111–120.
24. *Лешко Ю.В.* Моллюски. СПб.: Наука, 1998. 168 с. (Фауна европейского Северо-Востока России. Моллюски. Т. V. Ч. 1).
25. *Лешко Ю.В.* Моллюски среднего течения Печоры и их значение в питании рыб // Биология северных рек на древнеозерных

низинах. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1971. (Тр. Коми филиала АН СССР; № 22).
26. *Фефилова Е.Б.* Веслоногие раки (Copepoda)// Фауна европейского Северо-Востока России. Веслоногие раки. Т. XII. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2015. 319 с.
27. *Сидоров Г.П., Решетников Ю.С.* Лососеобразные рыбы водоемов европейского Северо-Востока. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2014. 346 с.
28. *Садырин В.М., Лешко Ю.В.* Поденки (Ephemeroptera)// Фауна европейского Северо-Востока России. Поденки (Ephemeroptera). Т. VI. СПб.: Наука, 2007. 276 с.
29. *Новикова Е.А.* Фауна и фенология поденок бассейнов Печоры и средней Вычегды // Животные – компоненты экосистем Европейского Севера и Урала. Пермь: Пермский ун-т, 1984. С 21–31.
30. *Лоскутова О.А.* Веснянки // Фауна европейского Северо-Востока России. Т. IX. СПб.: Наука, 2006. 224 с.
31. *Шубина В.Н.* Ручейники (Trichoptera) водоемов Печорского бассейна. СПб.: Наука, 2012. 183 с.
32. *Назаров Н.Н., Чернов А.В., Копытов С.В.* Перестройки речной сети Северного Предуралья в позднем плейстоцене и голоцене // Географический вестник. Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология. 2015. 3(34). С. 26–34.
33. *Зверева О.С.* Основы гидробиологического районирования территории Коми АССР // Изв. Коми филиала ВГБО. Сыктывкар, 1960. Вып. 6. С. 49–60.
34. *Коковкин А.В.* Река Печора // Материалы Комплексной Печорской экспедиции. Сыктывкар: Геопринт, 2016. С. 7–8. (Изв. Коми республиканского отделения РГО. Вып.1. (17)).
35. *Лешко Ю.В., Барановская В.К.* Изменение гидробиологического режима водоемов бассейна р. Печоры в условиях антропогенного воздействия. Сыктывкар, 1987. 32 с. (Серия препринтов «Научные доклады» / Коми филиал АН СССР).
36. *Водоемы бассейнов Печоры и Вычегды.* Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1983. 147 с. (Тр. Коми фил. АН СССР; № 57).
37. *Лоскутова О.А.* Бентос озерно-речных систем восточноевропейской тундры // Возобновимые ресурсы водоемов Большеземельской тундры. Сыктывкар, 2002. С. 44–57. (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 169).

References

1. *Zvereva O.S.* Osobennosti biologii glavnyh rek komi ASSR [Features of biology of the main rivers of the Komi ASSR]. Leningrad: Nauka. 1969. 279 p.
2. *Zvereva O.S.* Obshhaja harakteristika bentosa srednej Pechory i ee levyh pritokov v svjazi s osobennostjami gidrografii [General characteristics of benthos of the Middle Pechora and its left tributaries in connection with features of hydrography]// Trans. of Komi Branch, USSR Ac. Sci. Syktyvkar, 1971, № 22. P. 44-58.
3. *Metodika izuchenija* biogeocenozov vnutrennih vodoemov [Studying methods of biogeocenoses of internal reservoirs]. Moscow: Nauka, 1975. 240 p.
4. *Shubina V.N.* Gidrobiologija lososevoj reki Severnogo Urala [Hydrobiology of a salmon river of the North Urals]. Leningrad: Nauka, 1986. 157 p.
5. *Tyutyunnik A.P.* Zooplankton verhnego techenija r. Pechora [Zooplankton of the upper course of the river Pechora] // Vodoemy bassejnov rek Pechory i Vychegdy (sovremennoe sostojanie i perspektivy ispol'zovanija) [Reservoirs of the Pechora and Vychegda basins (current state and use prospects). Syktyvkar: USSR Ac. Sci., 1983. P. 10-14. (Trans. of Komi Branch, USSR Ac.Sci., №57).
6. *Baranovskaya V.K.* Zooplankton r. Pechora // Biologicheskie issledovanija v Pechoro-Ilychskom zapovednike [Zooplankton of the river Pechora // Biological researches in the Pechora-Ilych reserve]. Syktyvkar: Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 1991. P. 40-45. (Trans. of Komi Branch, USSR Ac. Sci., №116).
7. *Baranovskaya V.K.* Zooplankton Srednej Pechory // Biologija severnyh rek na drevneozernyh nizinah [Zooplankton of the Middle Pechora // Biology of northern rivers on old-lake lowlands]. Syktyvkar: Komi Book Publ. House, 1971. P. 35-43. (Trans. of Komi Branch, USSR Ac.Sci., № 22).
8. *Fefilova E.B., Kononova O.N., Zinovyeva A.N.* Raznoobrazie i prostranstvennaja organizacija planktonnoj fauny v reke Pechora // Materialy «Kompleksnoj Pechorskoj jekspedicii» [Diversity and spatial organization of planktonic fauna in the river Pechora // Materials of complex Pechora expedition]. Syktyvkar: Geoprint, 2016. P. 58-60. (Proc. of Komi Republican Dept. of Russian Geographical Soc. Issue 1 (17)).
9. *Shubina V.N., Shubin Yu.P.* Bentos verhnego techenija reki Pechora (Severnyj Ural) i ego rol' v pishhe ryb // Vodnye organizmy v estestvennyh i transformirovannyh jekosistemah evropejskogo severo-vostoka [Benthos of the upper course of the river Pechora (North Urals) and its role in fish food // Water organisms in natural and transformed ecosystems of the European northeast]. Syktyvkar, 2002. P. 34-50. (Trans. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, № 170).
10. *Leshko Yu.V.* Zoobentos reki Pechory // Biologicheskie issledovanija v Pechoro-Ilychskom zapovednike [Zoobenthos of the river Pechora // Biological researches in the Pechora-Ilych reserve]. Syktyvkar, 1991. P. 46-58. (Trans. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, № 116.).
11. *Biologija severnyh* rek na drevneozernyh nizinah [Biology of northern rivers on old-lake lowlands]. Syktyvkar: Komi Book Publ.

House, 1971. 156 p. (Trans. of Komi Branch, USSR Ac. Sci. № 22).
12. *The Pechora river* basin. Syktyvkar-Lelystad, IB-KSC-RIZA, 2004. 183 p.
13. *Ponomarev V., Loskutova O., Khokhlova L., Leummens H.* The Pechora river: a natural-functioning river ecosystem or needs for restoration // III European Conference on River Restoration « RIVER RESTORATION 2004 ». Zagreb, 2004. P. 383-392.
14. *Zvereva O.S* Gidrobiologicheskie issledovanija rek Pechory i Usy v 1952- 1953 gg. [Hydrobiological researches of the rivers Pechora and Usa in 1952-1953] // Trans. of Komi Branch, USSR Ac. Sci. Syktyvkar, 1956. № 4. P. 116-131.
15. *Baranovskaya V.K.* Planktonnye rakoobraznye v verhnem i srednem techenii Vychegdy // Tezisy dokladov vos'moj sessii uchenogo soveta po probleme: Biologicheskie resursy Belogo morja i vnutrennih vodoemov Evropejskogo Severa [Planktonic Crustacea in the upper and middle course of Vychegda // Theses of reports of VIII session of the Sci. Council on the problem: Biological resources of the White sea and internal reservoirs of the European North]. Petrozavodsk: Publushers, 1969. P. 55-57.
16. *Shubina V.N.* Bentos lososevyh rek Urala i Timana [Benthos of salmon rivers of the Urals and Timan]. St.Petersburg.: Nauka, 2006. 401 p.
17. *Kononova O.N.* Zooplankton reki Vychegda (Respublika Komi) // Biologija vnutrennih vod [Zooplankton of the river Vychegda (Republic of Komi) // Biology of internal waters], 2009. №2. P. 47-55.
18. *Gerasimova T.N.* Ocenka sostojanija vod r. Severnoj Dviny i ee pritokov na osnove soobshhestva zooplanktona // Vodnye resursy [Estimation of condition of waters of the river Severnaya Dvina and its tributaries on the basis of zooplankton community // Water resources], 1992. № 3. P. 106-118.
19. *Shubina V.N.* Vodnye bespozvonochnye // Sostojanie izuchennosti prirodnyh resursov Respubliki Komi [Water invertebrates // Condition of the level of scrunity of natural resources of the Republic of Komi]. Syktyvkar, 1997. P. 78–91.
20. *Priroda Syktyvkara* i okrestnostej [The nature of Syktyvkar and vicinities]. Syktyvkar: Komi Book Publ. House, 1972. 160 p.
21. *Baturina M.* Oligochaeta of the Pechora River Basin, Russia // Acta Hydrobiologica Sinica. 2007. Vol.31. P. 36-46.
22. *Cherevichko A.V., Mel'nik M.M., Prokin A.A., Glotov A.S.* Sovremennoe sostojanie zooplanktona i makrozoobentosa nizovij r. Pechora (Neneckij AO) // Voda: himija i jekologija [Current state of zooplankton and macrozoobenthos of the river Pechora lower reaches (Nenets Autonomous Region) // Water: chemistry and ecology] . 2011. №9. P. 53-59.
23. *Kordye N.V.* Kolichestvennyj plankton reki Vychegdy [Quantitative plankton of the river Vychegda] / N.V. Kordye // Proc. of Komi Branch of VGO, 1959. Issue 5. P. 111-120.
24. *Leshko Yu.V.* Molljuski [Mollusks]. St.Petersburg: Nauka, 1998. 168 p. (Fauna evropejskogo Severo-vostoka Rossii. Molljuski [Fauna of the European Northeast of Russia. Mollusks]. Vol. V. Pt. 1).
25. *Leshko Yu.V.* Molljuski srednego techenija Pechory i ih znachenie v pitanii ryb // Biologija severnyh rek na drevneozernyh nizinah [Mollusks of the middle course of Pechora and their importance in fish food // Biology of northern rivers on old-lake lowlands]. Syktyvkar: Komi Book Publ. House, 1971. (Trans. of Komi Branch, USSR Ac. Sci., № 22).
26. *Fefilova E.B.* Veslonogie raki (Copepoda) [Copepoda]. Moscow: Tov-vo nauchnyh izdanij KMK, 2015. 319 p. (Fauna evropejskogo Severo-Vostoka Rossii. Veslonogie raki) [Fauna of the European Northeast of Russia. Copepoda]. Vol. XII).
27. *Sidorov G.P., Reshetnikov Yu.S.* Lososeobraznye ryby vodoemov evropejskogo Severo-Vostoka [Salmon-like fishes of reservoirs of the European Northeast]. Moscow: Tov-vo nauchnyh izdanij KMK, 2014. 346 p.
28. *Sadyrin V.M., Leshko Yu.V.* Podenki (Ephemeroptera) [Ephemeroptera (Fauna of the European Northeast of Russia]. St.Petersburg: Nauka, 2007. 276 p. (Fauna evropejskogo Severo-vostoka Rossii. Podenki (Ephemeroptera). Vol. VI).
29. *Novikova E.A.* Fauna i fenologija podenok bassejnov Pechory i Srednej Vychegdy // Zhivotnye – komponenty jekosistem Evropejskogo Severa i Urala [Fauna and phenology of Ephemeroptera of the basins of Pechora and Middle Vychegda // Animals – components of ecosystems of the European North and the Urals]. Perm: Perm Univ., 1984. P 21-31.
30. *Loskutova O.A.* Vesnjanki [Precoptera. (Fauna of the European Northeast of Russia]. St.Petersburg: Nauka, 2006. 224 p. (Fauna evropejskogo Severo-Vostoka Rossii). Vol. IX).
31. *Shubina V.N.* Ruchejniki (Trichoptera) vodoemov Pechorskogo bassejna [Trichoptera of reservoirs of the Pechora basin]. St.Petersburg: Nauka, 2012. 183 p.
32. *Nazarov N.N., Chernov A.V., Kopytov S.V.* Perestrojki rechnoj seti Severnogo Predural'ja v pozdnem plejstocene i golocene // Geograficheskij vestnik. Fizicheskaja geografija, landshaftovedenie i geomorfologija [Reorganisations of river network of the Northern Pre-Urals in the Late Pleistocene and Holocene // Geographical Bull. Physical geography, landscape design and geomorphology]. 2015. 3(34). P. 26-34.
33. *Zvereva O.S.* Osnovy gidrobiologicheskogo rajonirovanija territorii Komi ASSR [Bases of hydrobiological regioning of territory of the Komi ASSR]// Proc. of Komi filiala VGBO. Syktyvkar, 1960. Issue. 6. P. 49-60
34. *Kokovkin A.V.* Reka Pechora//Materialy «Kompleksnoj Pechorskoj jekspedicii» [The river Pe-

chora / Materials of complex Pechora expedition]. Syktyvkar: Geoprint, 2016. P. 7-8. (Izv. Komi respublikanskogo otdelenija RGO. Vyp. 1 (17)).

35. *Leshko Yu.V., Baranovskaya V.K.* Izmenenie gidrobiologicheskogo rezhima vodoemov bassejna r. Pechory v uslovijah antropogennogo vozdejstvija [Change of hydrobiological regime of the reservoirs of the Pechora basin in conditions of anthropogenic impact]. Syktyvkar: Komi Branch, USSR Ac. Sci., 1986. 32 p. (Series of preprints "Scientific reports").

36. *Vodoemy bassejnov Pechory* i Vychegdy [Reservoirs of the Pechora and Vychegda basins]. Syktyvkar: Komi Book Publ. House, 1983. 147 p. (Trans. of Komi Branch, USSR Ac. Sci, № 57).

37. *Loskutova O.A.* Bentos ozerno-rechnyh sistem vostochnoevropejskoj tundry // Vozob novimye resursy vodoemov Bol'shezemel'skoj tundry [Benthos of lake-river systems of the East-European tundra // Renewable resources of the Bolshezemelskaya tundra reservoirs]. Syktyvkar, 2002. P. 44-57. (Trans. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, № 169).

Работы на водоемах бассейна р.Вычегда проводились при частичной поддержке гранта Президиума РАН: 15-12-4-43. Исследования р.Печора поддержаны грантами РФФИ 14-04-00932 и №14/20/2015Р «Комплексная Печорская экспедиция» РГО.

УДК 574.4

ИЗМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ И ПОЛЯРНОГО УРАЛА В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГАЗОПРОВОДА «БОВАНЕНКОВО–УХТА»

Е.Н. ПАТОВА*, Е.Е. КУЛЮГИНА*, А.С. СТЕНИНА*, О.А. ЛОСКУТОВА, Л.Н. ТИКУШЕВА**, В.В. ЕЛСАКОВ*

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

Исследование состояния природной среды в районе непосредственного влияния линейных сооружений «Бованенково–Ухта» выявило изменения наземных и водных экосистем. Показано, что пылевое загрязнение, содержащее токсические вещества, приводит к угнетению растений на участках вдоль трассы. Трансформируются зональные сообщества, места произрастания редких видов и кормовая база оленеводства. Водные экосистемы в местах прохождения линейных сооружений инфраструктуры газопровода также испытывают значительные нагрузки. Изменяется гидрологический режим, в донных отложениях накапливаются нефтепродукты и тяжелые металлы, происходит перестройка состава и структуры сообществ гидробионтов.

Ключевые слова: **тундра, водные и наземные экосистемы, влияние линейных сооружений, зообентос, водоросли**

E.N. PATOVA, E.E. KULYUGINA, A.S. STENINA, O.A. LOSKUTOVA, L.N. TIKUSHEVA, V.V. ELSAKOV. **CHANGE IN NATURAL COMPLEXES OF BOLSHEZEMELSKAYA TUNDRA AND THE POLAR URALS UNDER THE IMPACT OF CONSTRUCTION OF «BOVANENKOVO-UKHTA» GAS PIPELINE**

The landscapes of European Northeast of Russia have recently been exposed to increasing anthropogenic impact from exploitation and transportation of energy resources from the Far North regions to the central parts of the country. At that roads, gas- and oil-pipelines are the main industrial facilities, which have impact on natural systems of Bolshezemelskaya tundra and the Polar Urals regions. Data on the influence of linear constructions on tundra ecosystems are sporadic. The purpose of this study was to evaluate the state of components of natural ecosystems in the area of the pipeline "Bovanenkovo-Ukhta". Field studies were carried out in summer 2013. Terrestrial and aquatic ecosystems along linear constructions of the gas pipeline in the Kara river basin, its tributaries: Bolshaya Lyadgei-Yaha, Nyarma-Yaha rivers, Kosmatu lake and unnamed thermokarst lake No.1 – were investigated. Samples (herbarium, the leaves of shrubs, water, sediments, algae, zoobenthos) were collected according to standard methods. The remote sensing of the surface and graphic algorithms for visualization of temporary changes were applied. The water samples from rivers were taken up (station 1 – background site) and down the stream (station two – the site under the influence) from the bridges and river crossings. The saprobity index for diatom algae was calculated. It is used to evaluate the degree of pollution caused by easily oxidized organic substances.
The radius of dust pollution from road exploitation ranges from 250 m to 1000 m in terrestrial ecosystems. The dust pollution leads to transformation of natural ecosystems towards simplicity. The components of phytocoenoses which are most vulnerable to pollution (protected species of vascular plants, lichens, and moss) disappear from the communities. The change from natural tundra cenoses to antropogenic grassy complexes occurs in the area of mechanical disturbance. The dust pollution affects food resources for domestic reindeers. The concentration of heavy metals was higher in the samples from plots near the road and pipeline in comparison with background plots.
The water ecosystems (rivers, lakes) located along the pipeline and road undergo changes as well due to anthropogenic influence. The analysis shows that in gene-

ral the lakes of the studied region maintain their natural properties, howe- ver, the trace of technogenic pollution by oil, mercury, and heavy metals could be seen in water and sediments. The hydrological regime is altered which results in compositional and structural changes of aquatic communities. The diversity of algal communities changes. The analysis of saprobiological groups showed that the diversity and proportion of diatoms (indicators of clear waters) decrease in parts of the river under impact. The proportion of weak and strong indicators of water pollution by easily oxidizable organic substances increases. The index of saprobity ranges in rivers from 1.85 to 2.03, thus, the water of the studied rivers can be characterised as moderately polluted (III quality class)
The studies have shown that water and terrestrial ecosystems near the river-crossings of Kara, Bolshaya Lyadgei-Yaha, and lake Komatu experience the greatest impact from the exploitation of gas pipeline "Bovanenkovo-Ukhta". Dust pollution is one of the main factors of impact on adjacent ecosystems.

Keywords: **tundra, terrestrial and water ecosystems, impact of pipeline, zoobenthos, algae**

Ландшафты европейского Северо-Востока России в последнее время испытывают увеличение антропогенных нагрузок, связанных с разработкой и транспортировкой энергетических ресурсов из районов Крайнего Севера в центральные части страны. При этом дороги, газо- и нефтепроводы становятся основными промышленными объектами, которые оказывают воздействие на природные комплексы Большеземельской тундры и Полярного Урала. Сведения о влиянии линейных сооружений на тундровые экосистемы единичны [1]. Цель наших исследований – оценить состояние компонентов природных экосистем в зоне трассы газопровода «Бованенково–Ухта».

Натурные исследования проводили летом 2013 г. Обследованы наземные и водные экосистемы вдоль линейных сооружений газопровода в бассейне р. Кара, ее притоков: рек Большая Лядгей-Яха, Нярма-Яха, а также оз. Коматы и безымянное термокарстовое озеро № 1. Озеро Коматы расположено в непосредственной близости от газопровода и грунтовой дороги, озеро № 1 находится рядом с компрессорной станцией газопровода, в него сбрасываются сточные воды. Отбор образцов выполнен общепринятыми способами (сбор гербарного материала, листьев кустарников, воды, донных отложений, водорослей, зообентоса). При изучении накопления пыли и ее состава для сравнения использованы сборы, выполненные в районе ст. Сейда (Воркутинский район). Кроме того, привлечены методы дистанционного зондирования земной поверхности, алгоритмы визуализации временных изменений. На реках пробы отбирали выше (станция 1 – фоновый участок) и ниже по течению (станция 2 – импактный участок) относительно мостов и переправ. Для диатомовых водорослей рассчитаны индексы сапробности, указывающие на степень загрязненности воды легко окисляемыми органическими веществами.

Наземные экосистемы. Обследованный участок грунтовой дороги, отсыпанной из природного материала (суглинков, являющихся основными почвообразующими породами на водоразделах), расположен в 90 км севернее г. Воркута. В настоящее время трасса коридора газопровода оказывает как прямое (выбросы и сбросы от объектов инфраструктуры и инженерных коммуникаций), так и опосредованное (доступность территории, приток огромного числа людских ресурсов) влияние на состояние региона. Масштабность объекта существенно изменила региональную экологическую ситуацию. Одним из основных факторов являются пылевые выбросы, которые приводят к загрязнению ландшафта, вызывают ранний сход снегового покрова [2], что повышает риск таяния мерзлоты и удлиняет период вегетации растений.

В результате обработки космоснимков (Landsat 5 4.5.2011, Lansat 8 3.7.2013) выявлены особенности пространственной локализации объектов транспортной системы и прилегающих коммуникаций: автодорог, трубопроводов, карьеров, которые часто локализованы в пределах водоохранных зон крупных рек. Кроме того, формируется ореол пылевого загрязнения территории, образующийся в результате интенсивной эксплуатации дороги. Установлено, что в сухую погоду частицы грунта легко переносятся ветровыми потоками и оседают не только в непосредственной близости от трассы (до 100 м), но и далеко за ее пределами (на расстоянии от 250 до 1000 м) по направлению преобладающих ветров. Летом запыленность участков, прилегающих к дороге, возрастает, при этом отмечается общее маскирование ее растительным покровом [3].

Усиленное использование дороги вызывает значительное пылевое загрязнение наземных экосистем, включающих различные типы растительных сообществ: зональных кустарниковых (ерниковых, ивняковых) и кустарничковых тундр, кроме них, фитоценозов с участием редких в регионе видов *(Tephroseris heterophylla, Eutrema edwartsii, Rhodiola quadrifida,* и др.), которые занесены в Красные книги Республики Коми (2009) и Ненецкого автономного округа (2006). Сообщества с охраняемыми видами отмечены нами только в районе переправы через

р.Большая Лядгей-Яха. К таковым относятся полигональные тундры с участием *Saxifraga aizoides*. Зафиксировано угнетенное состояние данного вида вследствие повышенной запыленности. Кроме того, именно в этом месте обнаружен уникальный скальный флористический комплекс, включающий ряд редких и охраняемых видов (*Carex glacialis, Tofieldia coccinea, Rhodiola quadrifida, Bromopsis pumpelliana)*, как правило, приуроченный к выходам коренных пород в долинах рек Полярного Урала [4–8]. Пылевое загрязнение приводит к изменению структуры сообществ в сторону упрощения, выпадения из состава фитоценозов наиболее чувствительных компонентов – лишайников и мхов. В местах механического нарушения происходит замена естественных ценозов на техногенно преобразованные, сложенные травянистыми видами растений (в основном злаками и осоками), имеющими тенденцию к длительному существованию. От пылевого воздействия страдает и кормовая база оленеводства, развитого в этом районе, поскольку места летовок, пастбища и прогонные пути оленей находятся в непосредственной близости от трассы. Изменения, происходящие в растительном покрове исследуемого региона, тесно связаны с трансформацией почв. Под влиянием эмиссий загрязняющих веществ формируется техногенный горизонт, изменяется реакция почвенного раствора, резко повышается содержание обменного кальция и азота, аккумулируются тяжелые металлы [2]. Тем самым наносится серьезный ущерб биоразнообразию, структуре и ресурсному потенциалу экосистем региона.

Для определения объемов осаждаемых на листьях пылевых частиц проводили сбор листьев ивы (*Salix lanata* – одного из кормовых растений и ценозообразователя сообществ), растущей вдоль трассы дороги. В результате проведенных расчетов установлено, что на листьях кустарников на площади в 1 м^2 осаждается за летний период до 5 г пыли, содержащей токсические вещества (рис. 1, 2), это выше фоновых значений в 160 раз. Причем наиболее неблагоприятная ситуация складывается на переправе через р. Большая Лядгей-Яха и у оз. Коматы, где наблюдается наибольшее осаждение пыли на поверхности листьев. Во всех точках отбора на участках вдоль трассы отмечено превышение содержания ряда тяжелых металлов по сравнению с фоновыми условиями (рис. 2 а, б, в). Это негативно сказывается на физиологических процессах, протекающих в растениях, и как следствие – на их кормовой ценности на участках тундры, прилегающих к трассе газопровода.

Водные экосистемы (реки, озера), расположенные вдоль дороги, также испытывают изменения, связанные с эксплуатацией промышленных линейных сооружений. В местах пересечения рек газопроводами, мостовыми переходами происходит нарушение их гидрологического режима. При возведении опорных структур непосредственно в водном потоке изменяется морфология русла, увеличивается поступление в воду эрозионного материала с берегов, что создает условия для повышенной седиментации. Вследствие этого происходит транс-

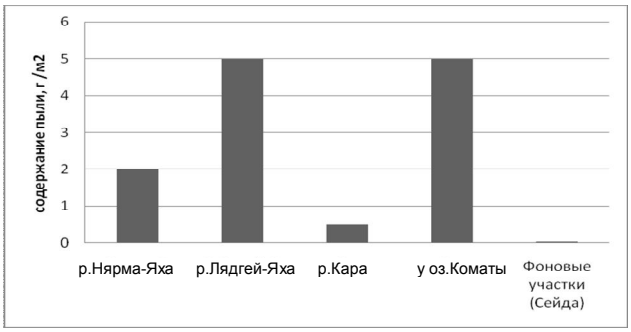


Рис. 1. Накопление пыли в расчете на м^2 листовой поверхности ивы в местах отбора проб листьев *Salix lanata* вдоль дороги у трассы газопровода.

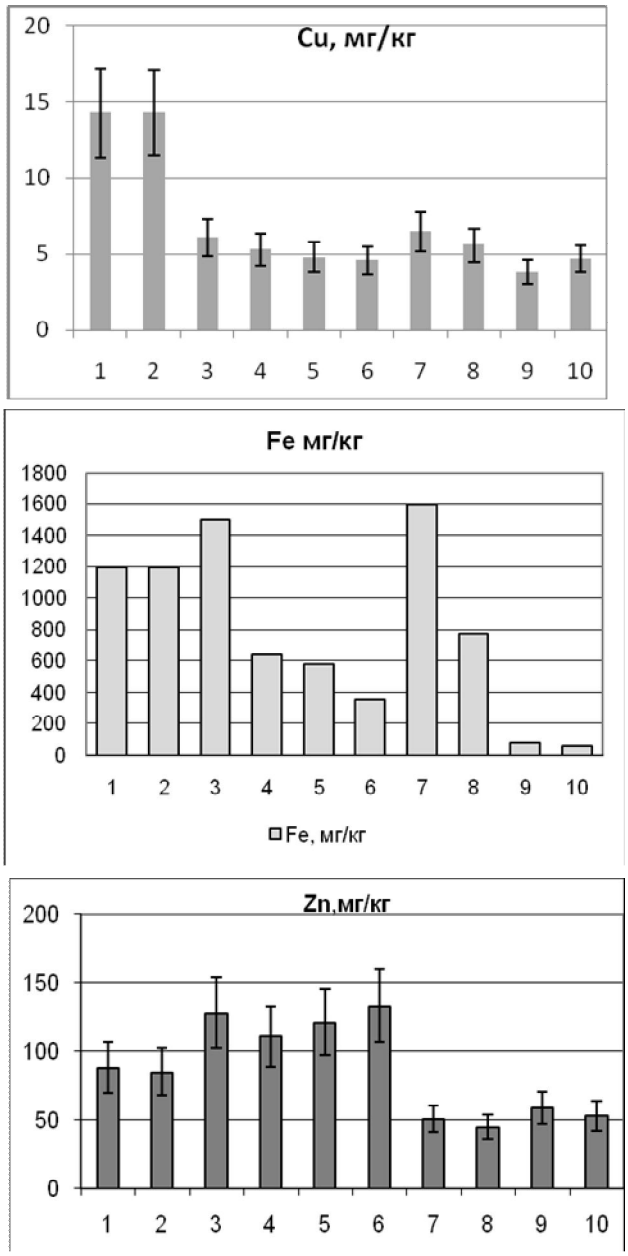


Рис. 2. Накопление меди, железа и цинка в листьях ивы (мг/кг сух. веса листьев) в местах отбора проб. Районы: 1, 2 – р. Нярма-Яха, 3, 4 – р. Большая Лядгей-Яха, 5, 6 – р. Кара, 7, 8 – оз. Коматы, 9, 10 – фоновые участки (Сейда).

формация естественных биотопов и разрушение среды обитания гидробионтов. Изменяется также характер течения ниже и выше стационарных переправ. Выше мостов отмечается подпор воды, течение замедляется, грунты заиливаются. Наиболее показательно это происходит на р. Кара. Ниже мостовых переходов появляются многочисленные искусственные галечниковые острова, через которые пробиваются отдельные струи воды с высокой скоростью течения. В результате изменяются естественная структура и количественное развитие донного населения. Выше мостов на участках с замедленным течением в составе зообентоса наиболее многочисленны личинки двукрылых – хирономиды (табл. 1), составляющие 40–60% всей численности зообентоса. Ниже мостов доля личинок хирономид уменьшается, в водотоке с возрастанием скорости течения увеличивается численность других амфибиотических насекомых – поденок, веснянок, реже – мошек. Средняя биомасса зообентоса ниже мостов, как правило, тоже уменьшается (табл. 2). Наиболее показательно, что численность и биомасса зообентоса снижаются на реках Большая Лядгей-Яха и Кара (табл. 1, 2). Сокращение площади водного потока и количественных показателей развития бентоса ниже мостовых переходов приводит к ухудшению кормовой базы рыб.

В условиях загрязнения изменяются также состав и структура альгоценозов, в водоёмах исчезают экологически специализированные виды из

Таблица 1

Соотношение численности групп зообентоса (%) в бассейне р. Кара у мостов

Группы	Река Кара		Река Нярма-Яха		Река Бол. Лядгей-Яха	
	выше	ниже	выше	ниже	выше	ниже
Hydrozoa	-	-	2,7	-	-	-
Nematoda	2,2	-	-	2,4	-	5,3
Oligochaeta	6,7	1,3	13,5	9,8	5,0	15,8
Cladocera	6,7	-	-	3,7	-	-
Harpacticoida	0,6	0,4	21,6	-	1,0	-
Др, Copepoda	2,8	1,3	8,1	4,9	-	10,5
Ostracoda	3,4	-	-	-	-	-
Hydracarina	1,7	2,2	5,4	14,6	3,0	5,3
Collembola	-	0.4	-	-	-	-
Ephemeroptera, lv.	2,2	4,9	-	24,4	26,7	15,8
Plecoptera, lv.	1,1	4,9	5,5	15,8	9,0	15,7
Coleoptera, lv.	0,6	-	-	-	-	-
Trichoptera, lv.	12,4	4,8	-	3,7	1,0	-
Trichoptera, pp.	0,6	-	-	-	-	-
Simuliidae, lv.	-	41,3	-	-	0,3	-
Simuliidae, pp.	-	1,3	-	-	-	-
Chironomidae, lv.	56,2	36,8	40,5	20,7	51,7	31,6
Chironomidae, pp.	2,2	0,4	2,7	-	-	-
Diptera n/det., lv.	0,6	-	-	-	2,3	-
Средняя численность, экз./м^2	7903,2	6310,9	470,7	910,2	3330,0	737,2

Таблица 2

Соотношение биомассы групп зообентоса (%) в бассейне р. Кара у мостов

Группы	Река Кара		Река Нярма-Яха		Река Бол. Лядгей-Яха	
	выше	ниже	выше	ниже	выше	ниже
Hydrozoa	-	-	1.4	-	-	-
Nematoda	<0,1	-	-	<0,1	-	<0,1
Oligochaeta	3,2	0,3	28,0	4,9	1,5	1,9
Cladocera	0,1	-	-	0,1	-	-
Harpacticoida	<0,1	0,1	0,6	-	<0,1	-
Др. Copepoda	<0,1	<0,1	0,2	0,1	-	0,1
Ostracoda	<0,1	-	-	-	-	-
Hydracarina	0,2	2,1	7,0	12,2	1,8	1,9
Collembola	-	0,1	-	-	-	-
Ephemeroptera, lv.	2,5	18,0	-	53,6	35,3	19,2
Plecoptera, lv.	0,6	2,1	7,0	12,1	15,6	69,2
Coleoptera, lv.	3,8	-	-	-	-	-
Trichoptera, lv.	44,1	37,1	-	4,9	0,6	-
Trichoptera, pp.	25,2	-	-	-	-	-
Simuliidae, lv.	-	16,9	-	-	0,3	-
Simuliidae, pp.	-	2,1	-	-	-	-
Chironomidae, lv.	15,8	20,1	48,8	12,1	7,2	7,7
Chironomidae, pp.	3,2	1,1	7,0	-	-	-
Diptera n/det., lv.	1,3	-	-	-	37,7	-
Средняя биомасса, мг/м^2	7039,2	2675,2	158,8	455,9	3618,9	1009,6

отдела Streptophyta, особенно представители родов *Closterium*, *Cosmarium*, *Staurastrum*. Аналогичные изменения структуры в антропогенно измененных условиях – сохранение видов широкого экологического и географического диапазона с утратой мало толерантных видов – отмечают и другие авторы [9, 10]. Другим проявлением значительного и постоянного воздействия объектов инфраструктуры магистрального газопровода является развитие в водорослевых сообществах видов из отдела Euglenophyta (в оз. Коматы), не характерных для чистых водоемов Большеземельской тундры и Полярного Урала.

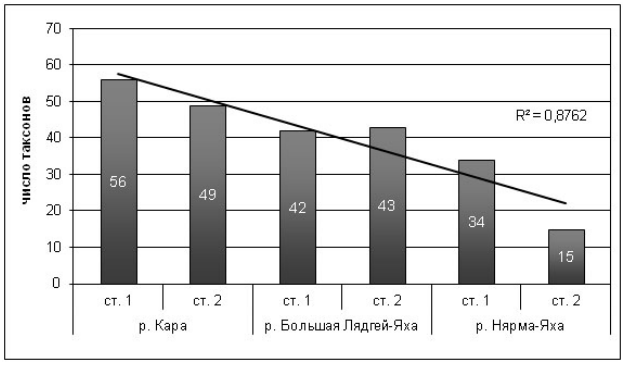


Рис. 3. Тенденции изменения разнообразия диатомовых водорослей в реках бассейна Кары.

Наиболее индикаторной группой среди низших растений являются диатомовые водоросли, которые широко применяются в мониторинге различных видов воздействия на природную среду. Их состав определяли в обрастаниях каменистых субстратов исследованных рек. Сообщества водорослей на разных участках рек отличались. Видовое богатство диатомовых было выше на фоновых участках рек Кара и Нярма-Яха по сравнению с участками ниже мостов (рис. 3), что свидетельствует об угнетающем влиянии загрязнения водной среды. На импактных участках этих рек, особенно Нярма-Яха, в донных отложениях отмечено повышенное содержание тяжелых металлов: цинка, свинца, меди, кадмия, ртути, а также мышьяка [11].

Соотношение групп видов-индикаторов условий трофности в водотоках указывает на поступление в воду эвтрофирующих веществ. На примере р. Кара видно снижение доли диатомей-индикаторов олиготрофных и дистрофных вод на импактных участках наряду с увеличением значимости индикаторов мезотрофных и эвтрофных вод (рис. 4). Повышается обилие таких видов, как *Cocconeis pediculus* Ehr., *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm., *N. palea* (Kütz.) W. Sm. На импактных участках возрастает также доля широко приспособленных видов, обитающих как в олиготрофных, так и в эвтрофных условиях.

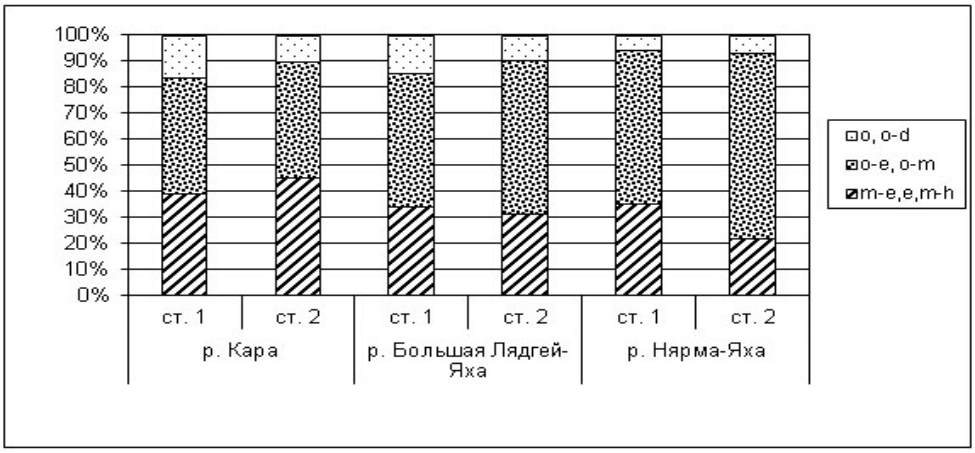


Рис. 4. Соотношение диатомовых-индикаторов трофических условий на разных участках рек. Группы: o, o-d – олиготрофная, олиго-дистрофная; o-e, o-m – олиго-эвтрофная, олиго-мезотрофная; m-e, e, m-h – мезотрофно-эвтрофная, эвтрофная, мезотрофно-гиперэвтрофная.

Таблица 3

Соотношение групп сапробности диатомовых водорослей на участках рек в бассейне р. Кары

Группа сапробности	Реки в местах пересечения мостопроводами					
	Кара		Большая Лядгей-Яха		Нярма-Яха	
	выше	ниже	выше	ниже	выше	ниже
o, x, x-o	18/32	11/22	13/31	12/28	5/15	2/13
b	20/35	18/37	11/26	14/32	11/32	4/27
a, a-b, a-p	11/20	13/27	11/26	9/21	10/29	5/33
o-b, o-a	7/13	7/14	7/17	8/19	8/24	4/27

Примечание. Группы сапробности: o, x, x-o – индикаторы чистых и очень чистых вод; b – индикаторы умеренного загрязнения; a, a-b, a-p – индикаторы сильного загрязнения; o-b, o-a – толерантные виды. Числитель – число таксонов, знаменатель – %.

Анализ сапробиологических групп выявил снижение разнообразия и доли диатомовых индикаторов чистых вод на импактных участках всех рек (табл. 3). В то же время в некоторых реках, особенно в р. Кара, увеличилась доля индикаторов слабого и сильного загрязнения воды легко окисляемыми органическими веществами.

Рассчитанные индексы сапробности колеблются в реках от 1,85 до 2,03 [11], что характеризует воду исследованных рек как умеренно загрязненную, III класса качества.

Проведенный анализ показал, что водные объекты в зоне влияния газопровода в основном сохраняют свои природные особенности, однако при этом проявляется техногенное загрязнение вод и донных отложений нефтепродуктами, ртутью, тяжелыми металлами [3, 12, 11]. Требуется контроль за содержанием указанных веществ.

Таким образом, нашими исследованиями установлено, что наибольшие нагрузки от эксплуатации линейных сооружений газопровода «Бованенково–Ухта» испытывают наземные и водные экосистемы, находящиеся в местах переправ через реки Кара, Большая Лядгей-Яха, а также оз. Коматы. Среди основных факторов воздействия на прилегающие к ней экосистемы рассматриваются пылевые выбросы. Наблюдаемые на сегодняшний день экологические риски наземных и водных экосистем, расположенных вдоль линейных сооружений газопровода «Бованенково–Ухта», могут быть сведены к прямым (уменьшение видового разнообразия растений; исчезновение чувствительных видов, в первую очередь лишайников и мхов; заселение нарушенных участков тундр травянистыми растениями; ухудшение кормовой базы оленей; накопление тяжелых металлов и нефтепродуктов в растениях, водоемах и водотоках; изменение гидрологического режима и русла рек; заиление грунтов водотоков) и косвенным (уменьшение влажности воздуха; изменение почвенного покрова; раннее таяние снега; удлинение периода вегетации; риск таяния мерзлоты; увеличение глубины протаивания активного слоя почвы; изменение стока грунтовых вод; изменение структуры и количественного развития донного населения и водорослевых комплексов).

Исследования выполнены при поддержке гранта по конкурсу фундаментальных научных исследований Уральского отделения РАН на 2016–2018 гг. «Комплексная оценка наземных и водных экосистем Европейской Арктики, трансформированных в результате добычи и транспортировки углеводородов, разработки критериев их охраны для обеспечения воспроизводства биоресурсов» № 15-15-4-36.

Литература

1. *Некоторые подходы* к организации мониторинга в условиях Севера. Сыктывкар: Изд-во Коми НЦ УрО РАН, 1996. 172 с. (Тр. Коми науч. центра УрО Российской АН; № 147).
2. *Природная среда* тундры в условиях открытой разработки угля (на примере Юньягинского месторождения) / Под ред. М.В. Гецен. Сыктывкар, 2005. 246 с.
3. *Патова Е.Н., Стенина А.С., Елсаков В.В. и др.* Экологические последствия строительства газопровода «Бованенково–Ухта» в бассейне реки Кары (Большеземельская тундра и Полярный Урал) // Арктика: академическая наука и университеты. Роль университетов в реализации арктической стратегии России: Матер. межрегион. науч.-практ. конф. (10–12 окт. 2013, Ухта). Сыктывкар, 2014. С. 92–95.
4. *Воркута – город на угле, город в Арктике:* Второе допол. и переработанное науч.- популярное издание/Отв. ред.-сост. д.б.н. М.В.Гецен. Сыктывкар, 2011. 512 с.
5. *Красная книга Ненецкого автономного округа.* Нарьян-Мар: ГУП НАО "Ненецкий информационно-аналитический центр", 2006. 450 с.
6. *Красная книга Республики Коми.* Сыктывкар, 2009. 791 с.
7. *Кулиев А.Н.* Редкие растительные сообщества верховий реки Усы // Охрана редких объектов растительного мира. М.: ВНИИприроды Госагропрома СССР, 1986. С. 25–30.
8. *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.
9. *Моисеенко Т.И.* Водная экотоксикология: теоретические и прикладные аспекты. М.: Наука, 2009. 400 с.
10. *Моисеенко Т.И., Шаров А.Н.* Трансформация водных экосистем больших озер при изменении антропогенной нагрузки // Вестник Тюменского государственного университета. 2010 № 7. С. 51–57.
11. *Тикушева Л.Н., Патова Е.Н., Стенина А.С.* Изменение водных экосистем под влиянием строительства и эксплуатации газопровода «Бованенково–Ухта» (бассейн реки Кара, Полярный Урал и Большеземельская тундра) // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2015. Вып. 2 (22). С. 25–30.
12. *Тикушева Л.Н.* Оценка состояния водных объектов бассейна реки Силова-Яха с использованием метода альгоиндикации // XXI Всероссийская молодежная научная конференция «Актуальные проблемы биологии и экологии»: Материалы докладов. Сыктывкар, 2014. С. 85–89.

References

1. *Nekotorye podkhody* k organizatsii monitoringa v usloviyakh Severa [Some approaches to monitoring in the North]. Syktyvkar: Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, Publishers,1996. 172 p. (Transact. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS; No.147).
2. *Prirodnaya sreda* tundry v usloviyakh otkrytoi razrabotki uglya (na primere Yun'yaginskogo mestorozhdeniya) [The natural environment of tundra in conditions of open pit mining of coal (on example of Yunyaga coalfield)/ Ed. M.V.Getsen. Syktyvkar, 2005. 246 p.

3. *Patova E.N., Stenina A.S., Elsakov V.V. et al.* Ekologicheskie posledstviya stroitel'stva gazoprovoda "Bovanenkovo-Ukhta" v basseine reki Kary (Bol'shezemel'skaya tundra i Polyarnyi Ural) // Arktika: akademicheskaya nauka i universitety. Rol' universitetov v realizatsii arkticheskoi strategii Rossii [Environmental consequences of the construction of the gas pipeline "Bovanenkovo-Ukhta" in the basin of the river Kara (Bolshezemelskaya tundra and Polar Urals) // The Arctic: academic science and universities. The role of universities in the implementation of the Arctic strategy of Russia: Materials of interregional sci.-pract. conf. (October 10-12, 2013, Ukhta). Syktyvkar, 2014. P. 92-95.
4. *Vorkuta - gorod na ugle,* gorod v Arktike [Vorkuta - a town on the coal, a town in the Arctic]: 2-nd revised and supplemented sci.-popular edition / Ed.-Compiler M.V.Getsen. Syktyvkar, 2011. 512 p.
5. *Krasnaya kniga* Nenetskogo avtonomnogo okruga [The Red Book of the Nenets Autonomous Area]. Naryan-Mar: GUP NAO "Nenets Information-analytical center", 2006. 450 p.
6. *Krasnaya kniga* Respubliki Komi [The Red Book of the Komi Republic]. Syktyvkar, 2009. 791 p.
7. *Kuliev A.N.* Redkie rastitel'nye soobshchestva verkhovii reki Usy // Okhrana redkikh ob"ektov rastitel'nogo mira [Rare plant communities of the upstream of the river Usa // Protection of rare flora]. Moscow: VNIIprirody Gosagroproma SSSR, 1986. P. 25-30.
8. *Kulyugina E.E., Teteryuk L.V.* Rastitel'nyi pokrov i redkie vidy kan'ona reki Niya-yu (Polyarnyi Ural) Urala // Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya [Vegetation and rare species of canyon of the river Niya-Yu (Polar Urals) of the Urals // Theoretical and applied ecology]. 2014. No.1. P. 66-73.
9. *Moiseenko T.I.* Vodnaya ekotoksikologiya: teoreticheskie i prikladnye aspekty [Aquatic ecotoxicology: theoretical and applied aspects]. Moscow: Nauka, 2009. 400 p.
10. *Moiseenko T.I., Sharov A.N.* Transformatsiya vodnykh ekosistem bol'shikh ozer pri izmenenii antropogennoi nagruzki [The transformation of the aquatic ecosystems of the large lakes under changing anthropogenic load] // Bull. of Tyumen State Univ. 2010. No.7. P. 51-57.
11. *Tikusheva L.N., Patova E.N., Stenina A.S.* Izmenenie vodnykh ekosistem pod vliyaniem stroitel'stva i ekspluatatsii gazoprovoda "Bovanenkovo-Ukhta" (bassein reki Kara, Polyarnyi Ural i Bol'shezemel'skaya tundra) [Change in water ecosystems under the influence of the construction and operation of the pipeline "Bovanenkovo-Ukhta (basin of the river Kara, Polar Urals and Bolshezemelskaya tundra)] // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2015. Issue 2 (22). P. 25-30.
12. *Tikusheva L.N.* Otsenka sostoyaniya vodnykh ob"ektov basseina reki Silova-Yakha s ispol'zovaniem metoda al'goindikatsii [Assessment of condition of water bodies in the basin of the river Silova-Yakha using the method of algoindication] // Reports of XXI All-Russia Youth sci. conf. "Actual problems of biology and ecology". Suktyvkar, 2014. P. 85-89.

УДК 631.445.1:504.53.054:574.42:631.467

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗАГРЯЗНЁННЫХ НЕФТЬЮ ПОЧВ

Е.Н. МЕЛЕХИНА, М.Ю. МАРКАРОВА, Е.М. АНЧУГОВА, Т.Н. ЩЕМЕЛИНИНА, В.А. КАНЕВ

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

Подобран комплекс параметров для оценки эффективности методов рекультивации загрязнённых нефтью почв в условиях европейской Субарктики. Это параметры, характеризующие интенсивность процессов трансформации нефтепродуктов в почве, а также динамику разнообразия почвенной биоты. Показано, что эффективна рекультивация с применением биопрепаратов, которая способствует более быстрому восстановлению почвы, чем агрохимическая рекультивация и механическое удаление нефти.

Ключевые слова: **нефтяное загрязнение, методы рекультивации, нефтепродукты, микробоценоз, фитоценоз, зооценоз, европейская Субарктика**

E.N. MELEKHINA, M.YU. MARKAROVA, E.M. ANCHUGOVA, T.N. SHCHEMELININA, V.A. KANEV. **THE EFFICIENCY ASSESSMENT OF OIL-POLLUTED SOIL RECULTIVATION METHODS**

A complex of abiotic and biotic parameters for the efficiency evaluation of oil-polluted soils recultivation methods in the European Subarctic region is proposed.
Abiotic parameters which reflect dynamics of transformation of oil in soil were applied. These were technogenesis diagnostic ratio (TDR) for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) which showed a ratio between hydrocarbons of technogenic and natural genesis, and also the CPI index (carbon preference index) which was mathematical expression of a distribution model of aliphatic hydrocarbons. The biotic parameters reflecting the dynamics of soil biota at oil pollution were provided. Data on the number of microorganisms – oil-destructors was analyzed. Application of data on catalase and dehydrogenase activity of soil, and also Gmea index – geometrical mean of the enzymatic activity, was recommended. Phytocenosis dynamics was estimated according to a projective cover degree and species composition. The model of soil microfauna progressive succession was provided as a diagnostic one. Such taxonomical groups of microfauna as dipterous (larvae), kollembola, mesostigmatid mites and oribatid were selected for biomarkers of specific stages of succession. Parameters of microarthropod diversity, such as population density, number of taxonomic groups and their relative abundance, abundance and taxonomic composition of trophic groups: predators and saprophagous - were used as indicators.
The example of industrial site recultivation demonstrates the practical application of a complex of indices and parameters of diversity of soil biota.

Keywords: **oil pollution, methods of recultivation, oil, microbiocenosis, phytocenosis, zoocenosis, European Subarctic**

Для Европейского Севера России, региона промышленной добычи нефти, актуальна проблема нефтяных загрязнений. В результате аварий при добыче, транспортировке и переработке нефти происходит загрязнение природных биоценозов. С целью восстановления загрязнённых нефтью почв проводят их рекультивацию [1]. Подбор эффективных мероприятий по устранению последствий нефтяных загрязнений – важная задача научных исследований. Коллективом авторов настоящего сообщения разработан оригинальный метод комплексного мониторинга и оценки состояния загрязнённых нефтью почв [2–5]. Он включает в себя мониторинг биотических компонентов экосистем: микробоценоза, фитоценоза и зооценоза, наряду с мониторингом абиотических параметров: содержания в почве нефтепродуктов, алифатических (*н*-алканы) и полициклических ароматических углеводородов

(ПАУ). Цель настоящей работы: показать опыт оценки эффективности методов рекультивации почв с нефтяным загрязнением в условиях европейской Субарктики.

Материал и методы

Исследования проведены в условиях Субарктики европейской части России, в Усинском р-не Республики Коми. Район исследований расположен в подзонах лесотундры и крайнесеверной тайги [6]. Тип климата – умеренно-континентальный. Среднегодовая температура составляет - 4°С; средняя температура января – от -18 до -20°С, июля +14°С. Снежный покров удерживается 210 дней в году, с третьей декады октября до начала июня [7]. Основная часть территории района относится к Печоро-Усинскому округу болотно-подзолистых, глееподзолистых, тундрово-болотных и болотных торфяных почв [8]. Результаты показаны на примере участка рекультивации № 20, который расположен в зоне деятельности нефтедобывающего предприятия ТПП «ЛУКОЙЛ-Усинскнефтегаз», на территории Возейского нефтяного месторождения (66°37′40″ N, 57°07′56″ E). Объекты исследования – почвы торфяно-болотные верховые (Fibric Histosols (Dystric)) с водозастойным режимом техногенно-нарушенного ландшафта. Торф болот по всему профилю кислый (pH водной вытяжки 3.7 – 4.3). Аварийный разлив нефти произошел в 1996 г.; слой торфа был пропитан нефтью на глубину 1.0–1.5 м. В 2002 г. заложен полевой эксперимент по оценке эффективности биопрепаратов и агрохимических методов рекультивации для очищения почв от нефти в условиях Субарктики. Разные методы были опробованы на опытных площадках, размером 0,2 га каждая. Биорекультивацию проводили с целью активизации процессов микробиологического окисления нефти. Предварительно выполнена также техническая рекультивация: частичное осушение участка дренажными каналами и сбор нефти, фрезерование почвы на глубину 30 – 40 см [1]. Исходная концентрация нефти в почве опытных площадок различна (от 87 до 465 мг/г).

В настоящем сообщении представлено сравнение методов рекультивации с применением биопрепаратов «Универсал» и «Родер», агрохимических методов, а также только механической уборки нефти (контроль) [1]. Биопрепарат «Универсал» разработан на основе нефтеокисляющих микроорганизмов (дрожжи *Rhodotorula glutinis* и бактерии *Rhodococcus* sp.), выделенных из загрязненных почв месторождений Республики Коми. Препарат разработан в Институте биологии Коми научного центра УрО РАН [9, 10]. Биопрепарат «Родер» состоит из бактерий-деструкторов нефти *Rhodococcus ruber* и *Rhodococcus erythropolis*; разработан на химическом факультете Московского госуниверситета им. М.В. Ломоносова [11, 12]. При закладке в почву биопрепаратов производили одновременное внесение комплексных минеральных удобрений; после этих мероприятий проводили фрезерование почвы на глубину до 30 см. Агрохимическая обработка почвы включала внесение минеральных удобрений и доломитовой муки одновременно с фрезерованием [1].

На опытных площадках проведён посев многолетних трав: на площадке «Универсал» – щучки дернистой (*Deschampsia cespitosa*), на площадке «Родер» – двукисточника тростниковидного (*Phalaroides arundinacea*) и тимофеевки луговой (*Phleum pratense*), на площадке «агрохимические методы» – многолетней травосмеси и овса посевного (*Avena sativa*). На контрольной площадке выполнена только техническая рекультивация; биопрепараты и удобрения не вносили, посев трав не проводили.

Фоновое растительное сообщество – ивово-ерниковое осоково-хвощёвое болото с торфяно-болотной почвой, которое располагалось вблизи загрязнённого участка в сходных экотопических условиях.

Определяли общую численность микроорганизмов. Проводился прямой учёт микроорганизмов-нефтедеструкторов [13–15]. От функциональной активности микробного пула зависит ферментативная активность почвы [9], которая является объективным показателем биологической активности почвы. На основании исследований, проведённых ранее, из показателей ферментативной активности были выбраны каталазная и дегидрогеназная, которые проявили индикационные свойства в условиях загрязнённых нефтью почв Европейского Севера [9, 16, 17]. Активность окислительно-восстановительных ферментов определяли по методам, описанным Ф.Х.Хазиевым [18]. Использовали интегральный индекс ферментативной активности (GMea), который отражает интенсивность биохимических процессов в почве [5].

Особенности динамики фитоценоза оценивали по данным общего проективного покрытия (ОПП) и видовому составу растений.

Биоиндикаторами загрязнений природных экосистем являются комплексы почвенных беспозвоночных и отдельные таксономические группы животных [19–22]. Почвенные беспозвоночные реагируют на нарушения среды обитания перестройкой состава и структуры группировок, изменением численности, снижением разнообразия. Мониторинг почвенного зооценоза основан на предложенной нами модели восстановительной сукцессии микрофауны после нефтяного загрязнения [23–25]. Сукцессию микрофауны мы подразделили на три этапа. На первом этапе в структуре группировок преобладают по обилию двукрылые (Diptera), на стадии личинки, и мезостигматические клещи (Mesostigmata); представлено небольшое число таксономических групп беспозвоночных (две – три). Биомаркерами второго этапа являются коллемболы (Collembola). Третий этап связан с появлением панцирных клещей (орибатид) (Oribatida); их обилие в ходе сукцессии возрастает; структура группировок микрофауны приближается к фоновой. В ходе демутации возрастает плотность населения, увеличивается число таксонов беспозвоночных; изменяется трофическая структура группировок, а именно: уменьшается доля хищников, увеличивается доля сапрофагов, происходит смена доминирующих так-

сонов этой трофической группы. Соответствие группировок микрофауны тому или иному этапу сукцессии определяли на основе индикационных параметров. Как показали проведённые ранее исследования [4, 24, 25], индикационными являются параметры, характеризующие структуру группировок беспозвоночных, это число таксономических групп, относительное обилие индикаторных таксонов микрофауны (%); обилие и таксономический состав трофических групп: хищников и сапрофагов, а также плотность населения микроартропод.

Пробы на микрофауну отбирали в летний период в 12-кратной повторности в каждой серии; размером 5х5 см (площадью 0,0025 м^2), глубиной 10 см каждая. Извлечение беспозвоночных из почвенных проб осуществляли в лабораторных условиях с помощью термоэклекторов Берлезе-Тулльгрена. Проводили учёт всех представителей микрофауны – животных, размеры которых составляют от 0.1 до 2–3 мм [26]. В сборах это были клещи разных таксонов (панцирные, мезостигматические, простигматические, акаридиевые), коллемболы, личинки и имаго насекомых разных отрядов (двукрылых, жесткокрылых и др.).

Определяли плотность населения микроартропод (экз./м^2) [26]. Относительное обилие таксонов, или индексы доминирования таксонов, рассчитывали по Ю.А. Песенко [27]. Трофические группы беспозвоночных названы по Б.Р. Стригановой [28]. Группу сапрофагов в сборах составляли личинки двукрылых, панцирные клещи, коллемболы и другие; группу хищников – главным образом мезостигматические клещи.

Уточняли общее содержание в почве нефтепродуктов, а также алифатических (*н*-алканы) и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ). Углеводороды из почвенных образцов выделяли по методике, описанной Д.Н. Габовым с соавторами [29]. Качественное и количественное содержание *н*-алканов и ПАУ в почвенных образцах определяли методом хромато-масс-спектрометрии на хромато-масс-спектрометре Trace DSQ (Ther-mo); полиароматических углеводородов – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии со спектрофлуориметрическим детектированием на оборудовании ЦКП "Хроматография" Института биологии Коми НЦ УрО РАН [30].

Анализировали кривые распределения *н*-алканов в сочетании с индексом CPI (carbon preference index), который показывает соотношение *н*-алканов антропогенного и биогенного происхождения и является математическим выражением модели распределения *н*-алканов [31]. Применён индекс техногенности ПАУ (Ит ПАУ), который показывает соотношение углеводородов техногенного (пирен и флуорантен) и природного (фенантрен и хризен) генеза [32]. Указанные показатели отражают динамику трансформации нефти в почве и вклад в неё биологических процессов.

Статистическую обработку данных осуществляли с применением пакета прикладных программ Microsoft Office Excel 2010. Использовали t-критерий Стьюдента и расчет доверительных интервалов средних арифметических значений. Достоверность различий плотности населения микроартропод определяли с помощью теста Манна-Уитни при уровне значимости $p < 0.05$ в программе PAST V 3.0 [33].

В работе показано применение представленного комплекса параметров на примере экспериментального участка через четыре года (2006 г.), семь (2009 г.) и 12 лет (2014 г.) после рекультивации.

Результаты и обсуждение

Через четыре года после рекультивации на площадках с применением биопрепаратов сформировались травянистые фитоценозы из сеяных злаков; на площадке «Родер» доминантами были тимофеевка луговая (*Phleum pratense*) и двукисточник тростниковидный (*Phalaroides arundinacea)* (рис. 1),

Рис. 1. Злаковое сообщество с доминированием тимофеевки луговой на площадке «Родер» в 2006 г.

на площадке «Универсал» – щучка дернистая (*Deschampsia cespitosa*). Общее проективное покрытие травянистого яруса на обеих площадках было относительно высоким – 60-70%. Из соседних биоценозов заселились различные пионерные сорные растения (рис. 2). В основном это однолетние

Рис. 2. Пионерные сорные виды (трёхрёберник непахучий, щавель кисловатый, иван-чай узколистный) на площадке «Родер» в 2006 г.

травы трёхрёберник непахучий (*Tripleurospermum perforatum*), бородавник обыкновенный (*Lapsana communis*), пупавка красильная (*Anthemis tinctoria*), лапчатка норвежская (*Potentilla norvegica*), звездчатка злачная (*Stellaria graminea*), а также некоторые многолетние – щавель кисловатый (*Rumex acetosella),* иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium*). Они произрастали в виде отдельных куртин. Древесных растений не было обнаружено. Присутствовали также пятна, полностью лишенные растений, которые занимали до 30–35% опытных площадок.

На площадке «агрохимические методы» сформировалось тимофеевково-разнотравное травянистое сообщество с доминированием тимофеевки луговой, общее проективное покрытие – около 80%. Овёс посевной не обнаружен на площадке. Произрастали различные пионерные сорные виды. Лиственные и хвойные породы деревьев и кустарников на данной площадке отсутствовали.

Через 12 лет после рекультивации (2014 г.) на площадке «Родер» общее проективное покрытие травянистого яруса не изменилось, по сравнению с 2006 г. Изменились доминирующие виды в составе травостоя (рис. 3). Тимофеевка луговая выпала из состава доминантов, присутствовала с очень ма-

Рис. 3. Злаковое сообщество с доминированием двукисточника тростниковидного на площадке «Родер» в 2014 г.

лым обилием; доминантом был двукисточник тростниковидный, содоминантами – полевица гигантская *(Agrostis gigantea)* и щучка дернистая, которые внедрились на данную площадку с соседних территорий. Изменился видовой состав фитоценоза: пионерные сорные виды сменились на луговые и болотные виды местной флоры (злаки, осоки, пушицы). Появились молодые древесные растения, которые в 2006 г. не были зарегистрированы; это сосна обыкновенная *(Pinus sylvestris)* и лиственница сибирская *(Larix sibirica)* (рис. 4, 5).

На площадке "Универсал" незначительно увеличилось общее проективное покрытие травянистого яруса (с 60–70 до 70–80%); доминирующий вид остался тот же – щучка дернистая, немного увеличив обилие. Было отмечено обеднение видового состава фитоценоза в связи с тем, что произошло

Рис. 4. Сосна обыкновенная на площадке «Родер» в 2014 г.

Рис. 5. Лиственница сибирская на площадке «Родер» в 2014 г.

выпадение из состава травостоя пионерных сорных видов, а также некоторых злаков (тимофеевки луговой). В то же время луговые и болотные виды не внедрились в данный фитоценоз. Древесные растения не были обнаружены. Данный факт можно объяснить тем, что щучка дернистая обычно образует плотный сплошной покров из дерновин, тем самым препятствует проникновению на участок других видов растений.

В целом на двух площадках с биопрепаратами через 12 лет после рекультивации незначительно увеличилось общее проективное покрытие травянистого яруса, мозаичность фитоценозов была менее выражена, общая площадь пятен, лишенных растений, уменьшилась. Большинство пионерных сорных видов растений – трёхрёберник непахучий, бородавник обыкновенный, пупавка красильная, лапчатка норвежская, звездчатка злачная – выпали из травостоя или имели очень малое обилие. На площадке «Родер» они были замещены многолетними луговыми и болотными видами, которые заселились из ближайших фоновых луговых, болотных и лесных участков. Это вейник лапландский (*Calamagrostis lapponica*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis*), осока пепельно-серая (*Carex cinerea*), осока бутыльчатая (*Carex rostrata*), осока топяная (*Carex limosa*), пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum),* пушица рыжеватая (*Eriophorum russeolum*) и другие.

На площадке «агрохимические методы» к 2014 г. общее проективное покрытие травянистого яруса незначительно уменьшилось. Изменились доминирующие виды в составе травостоя. Тимофеевку луговую сменила полевица гигантская; содоминирующим видом был двукисточник тростниковидный. Оба эти вида, очевидно, внедрились с соседних площадок. Изменился общий видовой состав фитоценоза: пионерные сорные виды сменились на луговые и болотные, что приближало состояние растительности на площадке к фоновому. Кроме того, здесь появились древесные растения в виде небольших кустов березы пушистой (*Betula pubescens*) и ивы филиколистной (*Salix phylicifolia*). Сукцессия фитоценоза на данной площадке имела сходство с сукцессией на площадке «Родер».

На контрольной площадке после удаления нефти происходило самовосстановление фитоценоза. Через четыре года после рекультивации растения здесь отсутствовали. В последующие годы произошло зарастание в основном видами естественной растительности – луговыми и болотными травянистыми растениями, болотными кустарничками, которые отсутствовали на площадках, где происходил посев трав, среди них пушица многоколосковая (*Eriophorum polystachion*), пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum)*, осока плетевидная (*Carex chordorrhiza*), черника (*Vaccinium myrtillus*), голубика (*Vaccinium uliginosum*), водяника гермафродитная (*Empetrum hermaphroditum*), плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum*) (рис. 6). Также здесь были отмечены различные кустарники и деревья. Сорные пионерные виды отсутствовали. Общее проективное покрытие травянистого яруса

Рис. 6. Сообщество контрольной площадки с доминированием пушицы влагалищной в 2014 г.

составляло около 30%, что было значительно меньше, чем на площадках биорекультивации. Был развит моховой покров из различных зеленых мхов, с проективным покрытием около 10–15%.

В связи с тем, что на контрольной площадке растения появились значительно позже, чем на других опытных площадках, и в период наблюдений отмечалось самое низкое проективное покрытие травянистого яруса, можно предположить, что восстановление фитоценоза будет здесь более длительным, чем на площадках биорекультивации. В перспективе восстановится растительное сообщество, близкое к фоновому.

На основании данных о динамике растительного сообщества на площадках рекультивации можно заключить, что биорекультивация с посевом трав и внесением биопрепаратов способствует более быстрому восстановлению фитоценоза, чем просто механическое удаление нефти. Можно прогнозировать, что на площадке «Родер» фитоценоз, близкий к фоновому, восстановится быстрее, чем на площадке «Универсал», на которой щучка дернистая будет препятствовать заселению почвы другими видами растений. Видимо, фитоценоз площадки «Универсал» будет долгое время оставаться травянистым с единичными древесными растениями, в то время как на площадке «Родер» будет развит молодой древостой.

По значениям общей численности микроорганизмов-нефтедеструкторов и среднего геометрического ферментативной активности (GMea) можно было судить о влиянии различных технологий, применённых для очистки почв от нефтепродуктов. Зарегистрировано увеличение общей численности микроорганизмов (рис. 7) и, как следствие, увеличение значений интегрального индекса ферментативной активности GMea [5] при использовании биопрепаратов. Применение только агрохимических методов и механической обработки почвы приводило к незначительному ускорению биохимических и микробиологических процессов в загрязнённой нефтью почве.

Доминирующей таксономической группой беспозвоночных в фоновом сообществе выступили пан-

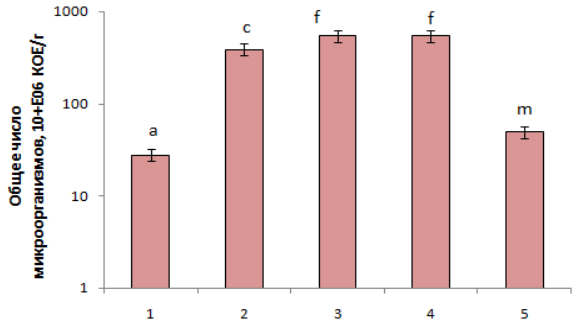


Рис. 7. Общее число микроорганизмов в почве опытных площадок (2009 г.).
(1 – контроль, 2 – агрохимические методы, 3 – «Универсал», 4 – «Родер», 5 – фон).

цирные клещи (Oribatida). Их относительное обилие, по наблюдениям 2009 г., составляло около 60 %. В состав доминантов входили также коллемболы (14,7 %) и личинки двукрылых (13,2 %); общее обилие сапрофагов составляло более 90 %. Доминирование по обилию трофической группы сапрофагов характерно для группировок микрофауны в ненарушенных сообществах крайнесеверной тайги [34].

Через семь лет после рекультивации (2009 г.) на площадках «Универсал» и «Родер» были обнаружены панцирные клещи (орибатиды) с невысоким обилием. Группировки беспозвоночных с участием орибатид в структуре населения соответствовали начальным стадиям третьего этапа сукцессии микрофауны. На площадке с агрохимическими методами рекультивации орибатиды отсутствовали; преобладающими по обилию были коллемболы (более 65 %), на основании чего для зооценоза этой опытной площадки был определён второй этап сукцессии. Группу сапрофагов дополняли личинки двукрылых (18,4 %). Группировка микрофауны контрольной площадки (техническая рекультивация) характеризовалась доминированием по обилию хищников – мезостигматических клещей (около 72 %); она отнесена к первому этапу сукцессии. Таким образом, группировки микрофауны на площадках с биопрепаратами по структуре соответствовали более позднему этапу сукцессии, по сравнению с площадками «агрохимические методы» и «контроль».

Плотность населения микрофауны на площадках «Универсал» и «Родер» (58100±13377 и 65400±31661 экз./м^2 соответственно) была близка к фоновой (59500±10118 экз./м^2) (рис. 8). В то же время на площадках с агрохимическими методами и механической уборкой нефти (контроль) плотность населения беспозвоночных оказалась достоверно ниже, чем на площадках с биопрепаратами, и имела сходные значения (3680±772 и 3470±926 экз./м^2 соответственно).

Индекс техногенности ПАУ отмечался наиболее низким на площадках «Универсал» и «Родер» и был близок к фоновому значению (рис. 9). Следовательно, разрушение техногенных ПАУ в почве с биопрепаратами шло более интенсивно, по сравнению с опытными площадками «агрохимические методы» и «контроль».

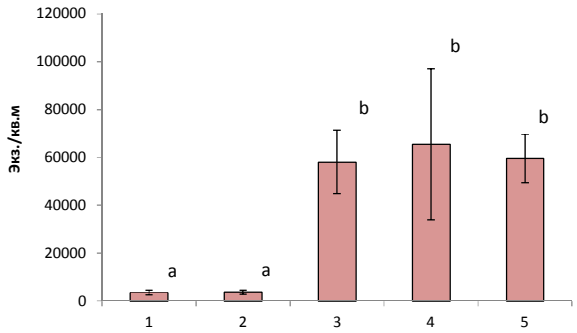


Рис. 8. Плотность населения почвенных беспозвоночных, экз./м^2 на опытных площадках (2009 г.).
(1 – контроль, 2 – агрохимические методы, 3 – «Универсал», 4 – «Родер», 5 – фон).

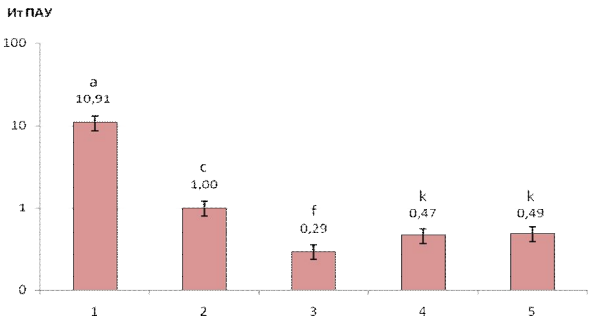


Рис. 9. Значения индекса техногенности ПАУ (Ит ПАУ) для опытных площадок (2009 г.).
(1 – контроль, 2 – агрохимические методы, 3 – «Универсал», 4 – «Родер», 5 – фон).

Для площадок «контроль» и «агрохимические методы» определена антропогенная модель распределения нормальных алканов с преобладанием низкомолекулярных насыщенных углеводородов с максимумом распределения в интервале *н*-C_{15-19}, без ярко выраженного преобладания четных или нечетных алканов во всей области спектра (рис. 10).

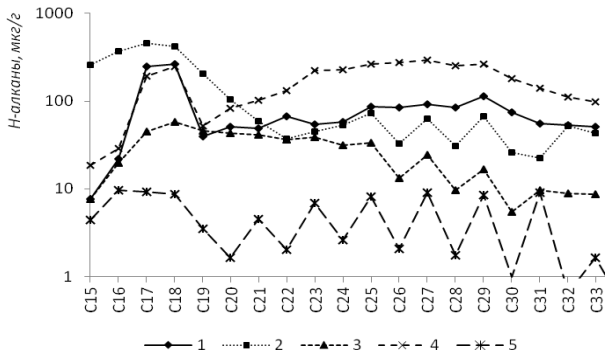


Рис. 10. Кривые распределения *н*-алканов в почве опытных площадок (2009 г.).
(1 – контроль, 2 – агрохимические методы, 3 – «Универсал», 4 – «Родер», 5 – фон).

Для площадки «Универсал» и фонового участка выявлена биогенная модель с «пилообразным» распределением *н*-алканов в высокомолеку-

лярной области с максимумом распределения в интервале *н*-$C_{27,29,31}$, что характерно для процессов минерализации органического вещества водорослей и высших растений [29]. Для площадки «Родер» определена антропогенная модель распределения углеводородов, что можно объяснить более высоким уровнем загрязнения почвы, по сравнению с площадкой «Универсал» (рис. 11). Значение индекса CPI было для площадки «Универсал» [5] наиболее высоким, по сравнению с другими опытными площадками, что указывало на значительное уменьшение доли *н*-алканов петрогенного происхождения (C_{15}-C_{19}). На основании чего можно заключить, что процессы минерализации нефти активнее протекали на опытной площадке «Универсал».

Это подтверждают также данные о динамике содержания остаточных нефтепродуктов в почве (рис. 11). Исходная концентрация нефти в почве разных опытных площадок существенно отличалась. В целом уровень остаточного содержания

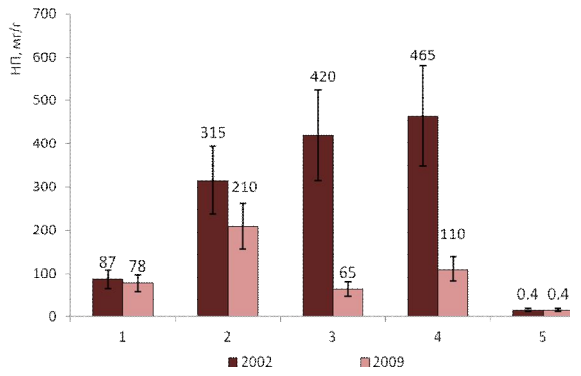


Рис. 11. Динамика содержания нефтепродуктов (НП) в почве опытных площадок.
(1 – контроль, 2 – агрохимические методы, 3 – «Универсал», 4 – «Родер», 5 – фон).

нефти в начале эксперимента был высоким. Максимальное снижение содержания нефтепродуктов – на 84% – отмечено на площадке с применением биопрепарата «Универсал» через семь лет после рекультивации. На площадке с использованием биопрепарата «Родер», где была зафиксирована самая высокая концентрация загрязнения в 2002 г., содержание нефтепродуктов за семь лет уменьшилось на 76%. На площадке «агрохимические методы рекультивации» содержание нефтепродуктов снизилось на 33 % – в значительно меньшей степени, по сравнению с площадками «Универсал» и «Родер». В почве контрольной площадки, где исходная концентрация нефти была существенно меньше, чем на других опытных площадках, через семь лет её содержание сократилось незначительно. Даже спустя 12 лет на этой площадке встречались корки битума и полуокисленной нефти.

Таким образом, процессы биоразложения нефти на площадках с биопрепаратами происходили наиболее успешно, по сравнению с площадками «агрохимические методы» и «контроль».

Заключение

Итак, нами представлен опыт применения комплекса абиотических и биотических параметров для оценки эффективности методов рекультивации загрязнённых нефтью торфяно-болотных почв в условиях европейской Субарктики. Использованы параметры, характеризующие динамику разнообразия почвенной биоты. Проанализированы данные о численности микроорганизмов-деструкторов нефти, о каталазной и дегидрогеназной активности почвы. Использован интегральный индекс ферментативной активности – GMea. Установлено, что использование биопрепаратов способствует повышению биологической активности почвы, в то время как применение только агрохимических методов и механической обработки приводит к незначительному ускорению биохимических и микробиологических процессов в загрязнённой нефтью почве. На основании данных о динамике растительного сообщества сделан вывод, что биорекультивация с посевом трав, внесением биопрепаратов и минеральных удобрений способствует более быстрому восстановлению фитоценоза, чем просто механическое удаление нефти. В ходе сукцессии фитоценоза увеличивается ОПП высеянных злаков, происходит внедрение пионерных сорных видов растений, которые на следующих стадиях сукцессии сменяются на луговые и болотные виды местной флоры (злаки, осоки, пушицы). На более поздних стадиях демутации появляются кустарнички и древесные растения. Представлена модель сукцессии почвенной микрофауны в качестве диагностической. Показано использование параметров разнообразия микрофауны, характерных для разных этапов восстановительной сукцессии, в качестве индикационных. Названы таксоны беспозвоночных – биомаркеры определённых этапов сукцессии: первого этапа – двукрылые и мезостигматические клещи, второго – коллемболы, третьего – панцирные клещи. Показано, что в период наблюдений группировки микрофауны на площадках с биопрепаратами по структуре и плотности населения соответствовали более позднему этапу сукцессии, по сравнению с площадками «агрохимические методы» и «контроль».

Использованы абиотические параметры: содержание алифатических (*н*-алканы) и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ). Анализировали кривые распределения *н*-алканов в почве, значения индекса техногенности ПАУ (Ит ПАУ) и индекса CPI (carbon preference index). Определяли содержание нефтепродуктов в почве опытных площадок. Сделан вывод, что процессы трансформации нефти на площадках с биопрепаратами происходили наиболее успешно, по сравнению с площадками «агрохимические методы» и «контроль».

Таким образом, с использованием комплекса указанных параметров, характеризующих интенсивность процессов трансформации нефтепродуктов и динамику разнообразия почвенной биоты, показано, что эффективна рекультивация с применением биопрепаратов, которая способствует более быстрому

восстановлению почвы, чем агрохимическая рекультивация и механическое удаление нефти.

Результаты выполненных исследований учтены при подготовке к печати «Сборника инновационных решений по сохранению биоразнообразия для нефтедобывающего сектора» [35].

В настоящее время разрабатываются «Типовые проекты рекультивации земель, включающие программы мониторинга состояния биоразнообразия на всех стадиях работ по рекультивации земель» для Республики Коми и НАО. Разработки ведутся для практического применения предприятиями нефтедобывающей промышленности на территории Республики Коми и НАО.

Исследования были поддержаны: проектом №12-4-4-014-АРКТИКА программы фундаментальных исследований УрО РАН (2012–2014 гг.); проектом ПРООН/ГЭФ – Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России», контракты №№ 6/К/2014 и 14/К/2015.

Авторы выражают благодарность ТПП «Лукойл-Усинскнефтегаз» за финансовую поддержку в проведении промышленного эксперимента и помощь, оказанную в организации полевых исследований.

Литература

1. *Природоохранные работы* на предприятиях нефтегазового комплекса. Ч.1. Рекультивация загрязненных нефтью земель в Усинском р-не РК / Р.У.Маганов, М.Ю.Маркарова, … И.А.Заикин. Сыктывкар, 2006. 208 с.
2. *Маркарова М.Ю., Мелехина Е.Н.* Динамика разнообразия почвенной биоты при восстановлении нефтезагрязненных земель Крайнего Севера как индикационный показатель состояния почвенных экосистем // Междунар. контактный форум по сохранению местообитаний в Баренцевом регионе: Матер. IV совещания (Сыктывкар, 19–25 сентября 2005г.). Сыктывкар, 2006. С. 135–139.
3. *Комплексный мониторинг* загрязненных нефтью почв в условиях крайнесеверной тайги / Е.Н.Мелехина, М.Ю.Маркарова, Е.М.Анчугова, Т.Н.Щемелинина, В.А.Канев// Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере: Материалы Всерос. конф. Сыктывкар, 2013. С. 147–149.
4. *Восстановительные сукцессии* биоты в торфяной почве с нефтяным загрязнением при различных методах биологической рекультивации / Е.Н.Мелехина, М.Ю.Маркарова, Т.Н. Щемелинина, Е.М. Анчугова, В.А. Канев // Почвоведение. 2015. № 6. С. 740–750.
5. *Анчугова Е.М., Мелехина Е.Н., Маркарова М.Ю., Щемелинина Т.Н.* Подходы к оценке методов рекультивации нефтезагрязнённых почв // Почвоведение. 2016. № 2. С. 257–260.
6. *Юдин Ю.П.* Геоботаническое районирование// Производительные силы Коми АССР. М.-Л.: АН СССР, 1954. Т. III. ч. 1. С. 323–369.
7. *Атлас Республики Коми* по климату и гидрологии. М.: Дрофа; ДиК, 1997. 116 с.
8. *Атлас почв Республики Коми* / Под ред. Г.В.Добровольского, А.И.Таскаева, И.В. Забоевой. Сыктывкар, 2010. 356 с.
9. *Маркарова М.Ю.* Использование углеводородокисляющих бактерий для восстановления нефтезагрязнённых земель в условиях Крайнего Севера: Автореферат дис. … канд. биол. наук. Пермь, 1999. 22 с.
10. *Маркарова М.Ю.* Опыт применения биопрепарата «Универсал» для рекультивации нефтезагрязненных земель// Материалы 3-й научпракт. конф. «Экологические работы на месторождениях Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Состояние и перспективы». Ухта, 2004. С. 229–233.
11. *Патент RU 2174496*. Биопрепарат «Родер» для очистки почв, почвогрунтов, пресных и минерализованных вод от нефти и нефтепродуктов / В.П.Мурыгина, Н.Е.Войшвилло, С.В. Калюжный. Опубл. 2001.10.10).
12. *Murygina V. P., Markarova M.Y., Kalyuzhnyi S.V.* Application of biopreparation “Rhoder” for remediation of oil polluted polar marshy wetland in Komi Republic // Environmental International. 2005. N. 31. P.163–166.
13. *Колешко О.И.* Экология микроорганизмов почвы. Минск: Высшая школа, 1981. 176 с.
14. *Методы почвенной микробиологии* и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: МГУ, 1991. 304 с.
15. *Практикум по микробиологии* / Под ред. А.И. Нетрусова. М.: Академия, 2005. 608 с.
16. *Щемелинина Т.Н.* Биологическая активность нефтезагрязнённых почв Крайнего Севера на разных стадиях их восстановления и при рекультивации: Автореферат дис. … канд. биол. наук / Воронеж, 2008. 22 с.
17. *Щемелинина Т.Н., Маркарова М.Ю., Анчугова Е.М., Мелехина Е.Н.* Влияние биопрепаратов на ферментативную активность в нефтезагрязненной почве // Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки: Матер. III Междунар. науч.-практ. конф. North Charles-ton. USA, 2014. Т. 1. С. 16–18.
18. *Хазиев Ф.Х.* Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 2005. 252 с.
19. *Биоиндикация загрязнений* наземных экосистем: Пер. с нем. / Под ред. Р. Шуберта. М.: Мир, 1988. 350 с.
20. *Криволуцкий Д.А.* Почвенная фауна в экологическом контроле. М.: Наука, 1994. 269 с.
21. *Behan-Pelletier V.M.* Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: role for bioindication // Agriculture, Ecosystems and Environment. 1999. N. 74. P. 411–423.
22. *Каплин В.Г.* Биоиндикация состояния экосистем. Самара: Министерство сельского хозяйства РФ, Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2001. 143 с.
23. *Мелехина Е.Н.* Почвенные микроартроподы в биоиндикации восстановления нефтезагрязненных земель // Актуальные проблемы

регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты: материалы Всерос. науч. школы (Киров, 24–25 ноября 2005г.). Киров: «Старая Вятка», 2005. С. 185–186.
24. *Мелехина Е.Н.* Влияние нефтяных загрязнений на почвенную микрофауну тундровых сообществ крайнесеверной тайги // Экология человека. 2007. № 1. С. 16–23.
25. *Мелехина Е.Н.* Восстановительные сукцессии микроартропод в почвах с нефтяным загрязнением // В.В. Ревин, В.А. Кузнецов, А.А. Андрейчев и др. (ред.). Животные: эко-логия, биология и охрана: Материалы Всерос. науч. конф. с международным участием. Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2012. С. 250–251.
26. *Методы почвенно-зоологических* исследований. М.: Наука, 1975. 275 с.
27. *Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 287 с.
28. *Стриганова Б.Р.* Питание почвенных сапрофагов. М.: Наука, 1980. 294 с.
29. *Габов Д.Н., Безносиков В.А., Кондратенок Б.М., Груздев И.В.* Насыщенные углеводороды в фоновых и загрязненных почвах Предуралья// Почвоведение. 2010. № 10. С.1–7.
30. *Габов Д.Н., Безносиков В.А., Кондратенок Б.М., Яковлева Е.В.* Закономерности формирования полициклических ароматических углеводородов в почвах северной и средней тайги// Почвоведение. 2008. № 11. С. 1334–1343.
31. *Bray E.E., Evans E.D.* Distribution of *n*-paraffins as a clue to recognition of source beds// Geochim. Cosmochim. Acta. 1961. Vol. 22. P. 2–15.
32. *Хаустов А.П., Редина М.М.* Загрязнение геологической среды нефтепродуктами при их хранении // Энергия: экономика, техника, экология. 2012. № 6. С. 19–28.
33. *Hammer O., Harper D.A.T. and Ryan P.D.* PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis // Palaeontologia Electronica. 2001. 4 (1). 9 p.
34. *Мелехина Е.Н.* Трофическая структура населения микроартропод в диагностике состояния загрязненных нефтью почв//Питание и пищевые связи в сообществах животных на европейском Севере. Сыктывкар, 2009. С. 39–50. (Труды Коми научного центра УрО РАН; № 185).
35. *Сборник инновационных решений* по сохранению биоразнообразия для нефтедобывающего сектора / Отв. ред. С.А.Шейнфельд, П.В.Касьянов. М.: Изд-во ООО «РА ИЛЬФ», 2015. 280 с.

References

1. *Prirodoohrannye raboty* na predpriyatiyah neftegazovogo kompleksa. Chast' I: Rekul'tivaciya neftezagryaznennyh zemel' v Usinskom raione Respubliki Komi [Nature-conservation measures on the refinery companies, Part 1: Rehabilitation of petroleum polluted soils in Usinsk region, Republic of Komi] / Maganov R.W., Markarova M.Yu. ... Zaikin I.A. Syktyvkar: 2006. 208 p.
2. *Markarova M.Yu., Melekhina E.N.* Dinamika raznoobraziya pochvennoj bioty pri vosstanovlenii neftezagryaznennyh zemel' Krainego Severa kak indikacionnyj pokazatel' sostoyaniya pochvennyh ecosystem [The dynamics of the diversity of soil biota in the reduction of oil-polluted lands of the Far North as an indicator of soil ecosystems] // Intern. Contact Forum on Habitat Conservation in the Barents Region: Proc. of the IV Meeting (Syktyvkar, Komi Republic, Russia, September 19-25, 2005.). Syktyvkar, 2006, P. 135–139.
3. *Melekhina E.N., Markarova M.Yu., Anchugova E.M., Shchemelinina T.N., Kanev V.A.* Kompleksnyj monitoring zagryaznennyh neft'yu zemel' v usloviyah kraisevernoj taigi [Complex monitoring of oil polluted soils in the Extreme North taiga] // The study and conservation of wildlife in the North. Proc. of conf. Syktyvkar, 2013. P. 147–149.
4. *Melekhina E.N., Markarova M.Yu., Shchemelinina T.N., Anchugova E.M., Kanev V.A.* Vosstanovitelniye sukcessii bioty v torfyanoi pochve s neftyanym zagryazneniem pri razlichnykh metodakh biologicheskoi rekultivacii [Secondary successions of biota in oil polluted peat soil upon different biological remediation methods] // Eurasian Soil Science, 2015. Vol. 48. No. 6. P. 643–653.
5. *Anchugova E.M., Melekhina E.N., Markarova M.Yu., Shchemelinina T.N.* Podkhody k ocenke metodov rekultivacii neftezagryaznennykh pochv [Approaches to the assessment of the efficiency of remediation of oil-polluted soils] // Eurasian Soil Science. 2016. Vol. 2. P. 257–260.
6. *Yudin Yu.P.* Geobotanicheskoe rajonirovanie Komi ASSR [Geobotanical zoning of the Komi ASSR] // Proizvoditel'nye sily Komi ASSR [Productive forces of the Komi ASSR]. Vol. 3. Part 1. Syktyvkar, 1954. P. 323–369.
7. *Atlas Respubliki Komi* po klimatu i gidrologii [Atlas of the Republic of Komi on Climate and Hydrology] / A.P. Bratsev et al.; Ed. A.I.Taskaev. Moscow: Drofa; Dik, 1997. 115 p.
8. *Atlas pochv Respubliki Komi* [Atlas of soils of the Republic of Komi] / Eds. G.V. Dobrovolsky, A.I. Taskaev, I.V. Zaboeva. Syktyvkar: Komi respublikanskaya tipografiya, 2010. 356 p.
9. *Markarova M.Yu.* Ispol'zovanie uglevodorodokislyayushchih bakterij dlya vosstanovleniya neftezagryaznennyh zemel' v usloviyah Krainego Severa [The use of hydrocarbon-oxidizing bacteria for oil-polluted soils recovery in the Far North]. Abstract of Diss. ... Cand. Sci. (Biology). Perm, 1999. 22 p.
10. *Markarova M.Yu.* Opyt primeneniya biopreparata "Universal" dlya rekul'tivacii neftezagryaznennyh zemel' [Experience of biopreparation "Universal" usage for oil-contaminated soil remediation] / Proc. of the 3rd sci.-pract. Conf. "Environmental work in the fields of the Timan-Pechora oil and gas province. Status and Prospects" Ukhta, 2004, P. 229–233.
11. *Murygina V.P., Voishvillo N.E., Kalyuzhny S.V.* Biopreparat «Rhoder» dlya ochistki pochv, presnyh i mineralizovannyh vod ot nefti i nefte-

produktov [The biopreparation «Rhoder» for cleaning of soil, freshwater and saline water from oil and oil products]. RU Patent 2174496.
12. *Murygina V.P., Markarova M.Y., Kalyuzhny S.V.* Application of biopreparation "Rhoder" for remediation of oil polluted polar marshy wetland in Komi Republic // Environmental International. 2005. N. 31. P. 163–166.
13. *Koleshko O.I.* Ekologiya pochvennyh mikroorganismov [Ecology of soil microorganisms]. Minsk: Vysshaya Shkola, 1981. 176 p.
14. *Metody pochvennoj* microbiologii i biohimii [Methods of Soil Microbiology and Biochemistry] / Ed. D.G. Zvyagintsev. Moscow State University Press, 1991. 304 p.
15. *Praktikum po microbiologii* [Workshop on microbiology] / Ed. A.I. Netrusov. Moscow: Academiya, 2005. 608 p.
16. *Shchemelinina T.N.* Biologicheskaya aktivnost' neftezagryaznennyh pochv Krainego Severa na raznyh stadiyah vosstanovleniya i pri rekul'tivacii [The biological activity of oil-polluted soils of the Far North at different stages of recovery and reclamation]. Abstract of Diss... Cand. Sci. (Biology). Voronezh State Univ. Voronezh, 2008. 22 p.
17. *Shchemelinina T.N., Markarova M.Yu., Anchugova E.M., Melekhina E.N.* Vliyanie biopreparatov na fermentativnuyu aktivnost' v neftezagryaznennoi pochve [Influence of biological products in the enzyme activity in the oil-polluted soil] // Fundamental science and technology – long-term development. Proc. of the III Intern. Sci. and Pract. Conf. North Charleston. USA, 2014. Vol. 1. P. 16–18.
18. *Khaziev F.H.* Metody pochvennoj enzymologii [Methods of soil enzymology]. Moscow: Nauka, 2005. 252 p.
19. *Bioindikaciya zagryazneniya* nazemnyh ecosystem [Bioindication of terrestrial ecosystems pollution]/Ed. R.Schubert. Moscow: Mir, 1988. 350 p.
20. *Krivolutsky D.A.* Pochvennaya fauna v ekologicheskom kontrole [Soil fauna in environmental control]. Moscow: Nauka, 1994. 269 p.
21. *Behan-Pelletier V.M.* Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: role for bioindication // Agriculture, Ecosystems and Environment. 1999. Vol. 74. P. 411–423.
22. *Kaplin V.G.* Bioindikaciya sostoyaniya ecosystem [Bioindication of ecosystems]. Samara: Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Samara State Academy of Agriculture, 2001. 143 p.
23. *Melekhina E.N.* Pochvennye microarthropody v bioindikacii vosstanovleniya zagryaznennyh zemel' [Soil microarthropods in bioindication of contaminated soils restoration] // Actual problems of regional environmental monitoring: scientific and educational aspects: collection of the All-Russian sci. school materials (Kirov, November 24-25, 2005). Kirov: "Staraya Vyatka". 2005. P. 185–186.
24. *Melekhina E.N.* Vliyanie neftyanyh zagryaznenij na pochvennuyu mikrofaunu tundrovyh soob-shchestv kraynesevernoj taigi [The impact of oil pollution on soil microfauna of tundra communities of the Far North taiga]// Ekologiya cheloveka [Human Ecology]. 2007. №1. P.16–23.
25. *Melekhina E.N.* Vosstanovitel'nye sukcessii mikroartropod v pochvah s neftyanym zagryazneniem [Restoration succession microarthropoda in oil-polluted soils] // Eds. V.V. Revin, V.A. Kuznetsov, A.A. Andreychev et al. Animals: Ecology, Biology and Conservation: Proc. of All-Russian Sci. Conf. Saransk: Mordovian Univ. Publ., 2012. P. 250–251.
26. *Metody pochvenno-zoologicheskih* issledovanij [Methods of soil-zoological research]. Moscow: Nauka, 1975. 275 p.
27. *Pesenko Y.A.* Principy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskih issledovaniyah [Principles and methods of quantitative analysis in faunal studies]. Moscow, 1982. 287 p.
28. *Striganova B.R.* Pitanie pochvennyh saprofagov [Nutrition of soil saprophages]. Moscow: Nauka, 1980. 294 p.
29. *Gabov D.N., Beznosikov V.A., Kondratenok B.M., Gruzdev I.V.* Nasyschennye uglevodorody v fonovykh i zagryaznennykh pochvakh Preduralya [Saturated hydrocarbons in the background and contaminated soils of the PreUrals] // Eurasian Soil science. 2010. № 10. P. 1–7.
30. *Gabov D.N., Beznosikov V.A., Kondratenok B.M., Yakovleva E.V.* Zakonomernosti formerovaniya policiklicheskikh aromaticheskikh uglevodorodov v pochvakh severnoi i srednei taigi [Formation of polycyclic aromatic hydrocarbons in northern and middle taiga soils] // Eurasian Soil science. 2008. № 11. P. 1334–1343.
31. *Bray E.E., Evans E.D.* Distribution of n-paraf-fins as a clue to recognition of source beds // Geochim. Cosmochim. Acta. 1961. Vol. 22. P. 2–15.
32. *Khaustov A.P., Redina M.M.* Zagryaznenie geologicheskoj sredy nefteproduktami pri ih khranenii [Pollution of geological environment by petroleum products during their storage] // Energy: economy, technology, ecology. 2012. № 6. P. 19–28.
33. *Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D.* PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis // Palaeontologia Electronica. 2001. 4 (1). 9 p.
34. *Melekhina E.N.* Troficheskaya struktura naseleniya mikroartropod v diagnostike sostoyaniya neftezagryaznennyh pochv [Trophic structure of microarthropoda population in the diagnostics of the state of oil-contaminated soils] // Nutrition and food relations in the animal communities in the European North. Syktyvkar. 2009. (Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, №185). P. 39–50.
35. *Sbornik innovatsionnykh* reshenii po sokhraneniyu bioraznoobraziya dlya neftedobyvayushchego sektora [The collection of innovative decisions on preservation of biodiversity for oil-extracting sector] / Eds. S.A.Sheinfeld, P.V.Kasyanov. Moscow: OOO "RA IL'F" Publishers, 2015. 280 p.

Известия Коми научного центра УрО РАН
№ 3(27). Сыктывкар, 2016.

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 55(234.851+470.1)

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА И СЕВЕРА УРАЛА

А.М. ПЫСТИН

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

Приведены общие сведения о геологическом строении крупного Арктического региона и смежных с ним территорий, включающего северную часть Урала, Пай-Хой, Тиманскую гряду и Печорскую низменность. Выделены ключевые вопросы геологии региона, от решения которых зависит не только существенное продвижение в познании геологического строения и истории развития рассматриваемой территории, но и Урала в целом, а также прилегающих к нему районов Европейской платформы. Среди них вопросы глубинного строения Печорской плиты, возрастных рубежей докембрийских образований и особенно нижней возрастной границы тимано-североуральского рифея, времени формирования коллизионного орогена Протоуралид-Тиманид и заложения Палеоуральского океана, природы высокобарических метаморфических комплексов в зоне Главного Уральского разлома и времени проявления высокобарического метаморфизма.

Ключевые слова: **север Урала, европейский Северо-Восток, глубинное строение, докембрий, высокобарический метаморфизм, офилиты**

A.M. PYSTIN. KEY ISSUES OF GEOLOGY OF THE EUROPEAN NORTHEAST AND NORTH OF THE URALS

The paper presents an overview of the geological structure of the large Arctic region and the adjacent areas, including the northern Urals, Pai-Khoi, Timan ridge and Pechora lowland. The key geological issues are highlighted, on solution of which depends not only significant progress in the knowledge of the geological structure and history of development of the territory, but also the Urals as a whole, as well as the surrounding areas of the European platform. Among these are the isues of the deep structure of the Pechora plate, age boundaries of Precambrian formations and especially the lower age boundary of the Riphean deposits, time of formation of collisional orogen Pre Uralides-Timanides and laying of Paleouralian ocean, nature of high-pressure metamorphic complexes in the zone of the Main Uralian Fault and time of high-pressure metamorphism display. The modern situation in the study of these issues is revealed. New information on the deep structure of the territory was obtained through the research and analysis of the consolidated volumetrical density models of the Earth's crust and upper mantle tops. Some new previously unknown outputs of the lower Precambrian are fixed. It is shown that in the Upper Precambrian section of the region, in contrast to the southern regions of the Urals, there are no Lower Riphean deposits. This leads to the conclusion that within the territory under consideration the inception of the basin (or basins) of sedimentation in the Late Precambrian was not until the Middle Riphean. It is shown that the upper age limit of the Timan conflict is limited by the late Vendian or the early Cambrian. The substantiation of Ordovician formation of ophiolite massifs is given, which marks the beginning of the development of oceanic spreading and formation of Paleouralian ocean. The problem of the origin and age of high-pressure metamorphic complexes in the zone of the Main Uralian Fault is discussed. Basing on the results of comprehensive studies of high-pressure metamorphic complexes of the north of the Urals (Marunkeu and Hordyu in the Polar Urals and Nerkayu in the Subpolar Urals) the notion that they are fragments of a heterogeneous Low Precambrian crystalline basement involved in the structure of Timanides and Uralides is substantiated.

Keywords: **North of the Urals, European Northeast, deep structure, Precambrian, high pressure metamorphism, ophiolites**

Введение

По особенностям геологического строения территория европейского Северо-Востока и севера Урала подразделяется на две неравные части.

Западная – наибольшая часть территории – принадлежит северо-восточной окраине Европейской платформы и включает Тиман и Печорскую плиту. В соответствии с тектоническим районированием, предложенным В. Г. Оловянишниковым [1], Тиман и юго-западная часть Печорской плиты до Припечорского глубинного разлома включительно относятся к области перикратонного опускания с архейско-нижнепротерозойским фундаментом и мощным комплексом слабодислоцированных верхнедокембрийских терригенно-карбонатных отложений. К северо-востоку от Припечорского глубинного разлома, по мнению многих исследователей, фундамент – позднедокембрийский. В его составе, наряду с верхнедокембрийскими образованиями, присутствуют и архейско-нижнепротерозойские комплексы. О роли дорифейских комплексов в строении фундамента высказываются различные точки зрения, вплоть до альтернативных представлений: от утверждения, что в фундаменте плиты развиты исключительно структурно-вещественные комплексы верхнедокембрийской складчатой области, до отрицания процессов позднедокембрийского орогенеза в формировании фундамента Печорской плиты, включая ее северо-восточную (Большеземельскую) часть. Наиболее предпочтительным, на наш взгляд, является представление о существовании в фундаменте северо-восточной части Печорской плиты структурно-вещественных комплексов верхнедокембрийского подвижного пояса с большой долей в различной степени переработанных массивов с архейско-нижнепротерозойской континентальной корой [1–3 и др.].

Восточная – меньшая часть территории в геологическом отношении представлена структурами Уральского и Пайхойско-Новоземельского складчатых областей. В пределах Уральской палеозойской складчатой области выделяются две крупнейшие тектонические зоны: Западная – палеоконтинентальная и Восточная – палеоокеаническая. Они разделены между собой Главным Уральским разломом (ГУР). В свою очередь, западная тектоническая зона, переходящая на западе в структуры платформенного чехла Печорской плиты, подразделяется на две структурно-формационные зоны (СФЗ): западную – Елецкую и восточную – Лемвинскую, разделенные разломами глубокого заложения. Елецкая СФЗ сложена карбонатными шельфовыми комплексами, Лемвинская – сланцевыми комплексами континентального склона и подножья [4]. В локальных поднятиях на Приполярном и Полярном Урале обнажаются нижне- и верхнедокембрийские комплексы пород, которые после работы Н.П.Хераскова [5] традиционно выделяются как «доуралиды». Пай-Хой на востоке контактирует со структурами Полярного Урала по крупноамплитудному Главному Западно-Уральскому надвигу. Палеозойские отложения Пай-Хоя, относящиеся к двум различным структурно-формационным зонам, имеют много общего с Елецкой и Лемвинской СФЗ севера Урала [6].

Ключевые вопросы геологии региона

Глубинное строение. Вопросы глубинного строения территории, связанные с проблемой возраста, структуры и состава фундамента Печорской плиты и Западной тектонической зоны севера Урала, имеют важнейшее значение, так как от их решения во многом зависит корректность разрабатываемых моделей геодинамической эволюции северо-восточной окраины Европейского континента в докембрии. Кроме того, строение консолидированного основания является одним из факторов формирования платформенного чехла и, в том числе структур, благоприятных для нефтегазонакопления.

Силами геофизической обсерватории «Сыктывкар» Института геологии Коми НЦ УрО РАН на основе интерпретации данных сейсморазведочных работ и бурения, а также гравитационного и магнитного полей выполнено тектоническое районирование кристаллического фундамента [7–9 и др.]. Построены объемные модели гравиметрического поля для разных глубинных срезов. На объемной модели для глубины 20 км, отражающей особенности строения верхней части консолидированной коры, отчетливо фиксируются две системы структурных неоднородностей: северо-западная (тиманская) и северо-восточная (уральская). Плотностные неоднородности «уральской» ориентировки секут на этих глубинах Пайхойскую зону плотностных неоднородностей. Это может указывать на унаследованный (от доуральских структур) характер пайхоид. На глубинах 10–20 км отмечаются разрывы в поле плотностных неоднородностей на Полярном Урале в районе Собского поперечного поднятия и на Приполярном Урале северо-восточнее Кожимского поперечного поднятия, что может быть связано с наличием глубинных корней, принадлежащих гнейсово-мигматитовым комплексам, обнажающимся на дневной поверхности в этих районах. На объемной модели для глубины 50 км, иллюстрирующей дифференциацию по плотностным параметрам низов консолидированной коры и верхов верхней мантии, видно, что плотностные неоднородности, связанные с базит-гипербазитовыми комплексами уралид, оказываются смещенными на восток, что подтверждает тезис о восточном падении Уральской сутуры.

Нижняя возрастная граница докембрия. Докембрийские образования в пределах рассматриваемой территории известны на Тимане и п-ове Канин, где ими сложены поднятия, часто называемыми камнями (Четласский Камень, Цилемский Камень, Канин Камень и др.). На севере Урала основные области распространения докембрия связаны с крупными поперечными поднятиями: Собским на Полярном Урале и Кожимским на Приполярном Урале. В пределах закрытой территории Печорской плиты допалеозойские образования вскрыты несколькими десятками скважин.

В отличие от южных районов Урала, где известен стратотип рифея и достоверно установлены древнейшие комплексы пород с нижней возрастной границей 3.5 млрд. лет, на Тимане и севере Урала нет полной ясности в отношении возрастного объема докембрия и его нижнего возрастного рубежа. Не всеми исследователями признается даже сам факт наличия здесь нижнедокембрийских образований.

Тем не менее, на сегодняшний день имеется целый ряд предпосылок широкого распространения нижнедокембрийских комплексов на севере Урала и Тимано-Канинской гряде (геологические взаимоотношения, структурные, петрологические и минералогические критерии и др.). Имеются также геохронологические данные, однозначно указывающие на проявление здесь процессов эндогенного породообразования в раннем докембрии [10–12 и др.]. Установлены новые, ранее неизвестные выходы нижнего докембрия на п-ове Канин [13]. Однако для корректного выделения основных возрастных рубежей в раннедокембрийской истории развития рассматриваемой территории необходимы дополнительные изотопно-геохронологические исследования. Первоочередными объектами для решения этих вопросов являются наиболее хорошо изученный няртинский гнейсо-мигматитовый комплекс Приполярного Урала (PR_1?) и малыкский гранулит-метабазитовый комплекс Полярного Урала, где установлены признаки наличия архейской континентальной коры [14].

Нижняя возрастная граница верхнедокембрийских образований. Решение этого вопроса необходимо для оценки времени заложения бассейна (или бассейнов) осадконакопления в рифейское время. В официально утвержденных стратиграфических схемах [15, 16] в основании разреза верхнего докембрия европейского Северо-Востока и севера Урала, как и в стратотипе рифея в Башкирском мегантиклинории на Южном Урале, выделяются нижнерифейские отложения. Они описаны на п-ове Канин (микулкинская серия) и Приполярном Урале (маньхобеинская и щокурьинская свиты). Нашими работами было показано, что и микулкинская [13], и маньхобеинская, и щокуринская свиты [17] относятся к нижнепротерозойским образованиям и, следовательно, нижнерифейские отложения на рассматриваемой территории отсутствуют. В последние годы были предприняты попытки установить возраст рифейских отложений из некоторых стратонов Тимана и п-ова Канин методом локального U–Pb датирования детритовых цирконов [18, 19]. Минимальные возрасты цирконов около 1 млрд. лет, рассматриваемые как нижний временной предел формирования осадков, дают основание датировать стратиграфические подразделения поздним рифеем. Нужно отметить, что детритовые цирконы из базальных отложений верхнего докембрия пока не исследованы. На п-ове Канин к ним относятся кварцево-сланцевая толща тархановской серии, Северном Тимане – румяничная свита барминской серии, а Среднем Тимане – светлинская свита четласской серии, на Приполярном Урале – ошизская толща пуйвинской свиты, на Полярном Урале – верхнехарбейская свита няровейской серии. Тем не менее, приведенные данные свидетельствуют о том, что в пределах данной территории заложение бассейна (или бассейнов) осадконакопления в позднем докембрии произошло не раньше среднего рифея, а, возможно, и в позднем рифее, как предполагал В.Г. Оловянишников [1, 20].

Время формирования коллизионного орогена Протоуралид-Тиманид. Как отмечалось выше, не все исследователи признают проявление процессов позднедокембрийского орогенеза в формировании фундамента Печорской плиты, включая ее северо-восточную (Большеземельскую) часть. Наиболее последовательно представление о платформенном, рифтогенном типе процессов в позднем докембрии в Тимано-Уральском сегменте земной коры, включая рассматриваемую нами территорию, отстаивал С.Н. Иванов [21]. И в настоящее время у него имеется немало последователей. Тем не менее, в отличие от других регионов проявления позднедокембрийской (кадомской и байкальской) складчатости на европейском Северо-Востоке процессы орогенеза выражены слабее [20], они все же фиксируются вполне однозначно в виде складчатости и метаморфизма, почти полном отсутствии кембрия, наличии рифейских офиолитов, надсубдукционных комплексов и моласс [22]. Оценка времени закрытия позднедокембрийского (Печорского) океана и проявления тиманской коллизии являются предметом острых дискуссий. По Н.Б. Кузнецову и Т.В. Романюк [23] на основании U-Pb провенанс-датирования обломочных цирконов из верхнедокембрийских толщ различных районов северо-восточной и восточной окраин Европейской платформы начало становления коллизионного орогена тиманид определяется интервалом 540–510 млн. лет. Эти цифры не согласуются с тем, что молассы во всех тиманидах имеют поздневендский возраст, возможно, с выходом только в самые низы кембрия [22]. Остаются вопросы в оценке возраста гранитоидов и интерпретации их геодинамической природы. Время проявления тиманской коллизии, по-видимому, наиболее точно отражают поздневендские датировки, полученные по гранитоидам фундамента Печорской плиты [12, 24, 25], согласующиеся с U-Pb возрастом (SHRIMP-II, ВСЕГЕИ) цирконов из гранитов Сальнеро-Маньхамбовского комплекса Приполярного Урала [26]. Более молодые возрасты цирконов в гранитоидах могут быть связаны, с одной стороны, с «омолаживающим» влиянием более поздних процессов метаморфизма и, с другой, проявлением эпиконтинентального рифтогенного магматизма, предшествовавшего раскрытию Палеоуральского океана.

Проблематичным также является вопрос о местоположении сутуры тиманид. На наш взгляд, наиболее обоснованной сутурной зоной является Манюкуюская, фрагменты которой установлены на Енганэ-Пэ [27, 28]. Выделение в качестве наиболее важной сутуры тиманид зоны Припечорского разлома [1, 29, 30 и др.] выглядит менее убедительным, так как она неизбежно должна была бы про-

явиться на Урале, чего на самом деле нет. Не исключен, конечно, вариант, что это может быть криптосутура [22].

Время заложения Палеоуральского океана. В настоящее время практически нет противников доминирующей концепции о развитии Уральской складчатой области на месте океанического бассейна. Однако вопрос о времени его заложения остается спорным. Полученные в последние 15 лет докембрийские датировки пород габбро-гипербазитовых комплексов Урала зародили сомнение в традиционные представления о палеозойском возрасте офиолитов и привели к концепции об унаследованном развитии Палеоуральского океана, начиная с позднего докембрия [31, 32 и др.]. Критика этой концепции дана В.Н. Пучковым [22]. Среди главных аргументов, доказывающих палеозойский возраст заложения Палеоуральского океана, В.Н. Пучков приводит следующие: 1) наличие азимутальных несогласий между уралидами и доуралидами; 2) наличие ордовикских рифтовых формаций как на западном склоне Урала, так и в его восточных районах; 3) практическое отсутствие фаунистически доказанного кембрия на Урале; 4) присутствие докембрийских офиолитов или их следов на Урале лишь как элементов доуральского тектонического цикла. Принимая как более обоснованную концепцию о палеозойском возрасте заложения Палеоуральского океана, отметим, что она требует дополнительного обоснования в части возрастных ограничений. Верхний возрастной предел уральских офиолитов определяют многочисленные изотопные датировки около 400 млн. лет, полученные разными методами. В частности, по дунитам и гарцбургитам Райизского массива на Полярном Урале установлен Sm-Nd возраст – 409±26 млн. лет [33]. В целом же, комплекс геолого-геохронологических данных, скорее всего, свидетельствует об ордовикском времени образования офиолитовых массивов, связанного с процессом ордовикского рифтогенеза и океанического спрединга [22].

Природа высокобарических метаморфических комплексов в зоне ГУР. Вопрос о природе высокобарических метаморфических комплексов и времени их формирования остается чрезвычайно актуальным. На Урале они образуют так называемый высокобарический пояс, который прослеживается почти непрерывной полосой вдоль ГУР от р.Щурья на севере до р. Урал на юге на расстоянии 2 тыс. км. В пределах этого пояса возрастные датировки, полученные по высокобарическим метаморфитам, в основном укладываются в интервал 390–240 млн. лет. Учитывая четкий структурный контроль высокобарического метаморфизма (приуроченность к ГУР) и преобладающие возрастные цифры, многие исследователи ограничивают указанным выше интервалом время формирования высокобарических породных ассоциаций, начиная с процессов кристаллизации высокобарических парагенезисов в глубинных зонах и заканчивая эксгумацией метаморфитов в коллизионный и постколлизионный этапы развития Уральской складчатой области. Вместе с тем, давно известны более древние цифры изотопных возрастов для уральских высокобарических метаморфитов, вплоть до раннепротерозойских. Оценка имеющихся изотопных датировок высокобарического метаморфизма для североуральских объектов привела Г.А. Петрова и его соавторов [34] к выводу о проявлении двух высокобарических метаморфических событий: на рубеже венда и кембрия и в позднепермское время. На основе результатов Rb-Sr и Nd-Sm изотопного датирования эклогитов и ассоциирующих с ними ультрабазитов марункеуского комплекса Полярного Урала В.Л. Андреичев с соавторами [35] высказали предположение, что установленные ранее позднепермские возрасты в породах этого комплекса [36, 37 и др.] отражают время проявления процессов мусковитизации, тогда как наиболее вероятное время первичной кристаллизации марункеуских эклогитов происходило на рубеже раннего и позднего протерозоя. При этом последние не исключают также вероятность совмещения разновозрастных эклогитов.

На основе результатов комплексных исследований высокобарических метаморфических комплексов севера Урала (марункеуского и хордъюского на Полярном Урале и неркаюского на Приполярном Урале) мы давно пришли к идее о том, что они являются фрагментами гетерогенного нижнедокембрийского кристаллического основания, вовлеченного в структуры тиманид и уралид [38 и ссылки в этой работе]. По-видимому, наиболее реалистично отражает время метаморфизма эклогитовой фации в породах марункеуского комплекса конкордантный U-Pb возраст циркона из эклогитов, равный 1.86 млрд. лет [39]. Более молодые возрасты могут указывать на время проявления последующих этапов метаморфического преобразования эклогитов. С ними же может быть связана кристаллизация низкотемпературных высокобарических пород – глаукофановых сланцев, преобладающих в составе Уральского высокобарического пояса.

Признавая наиболее вероятным раннедокембрийский (скорее всего, раннепротерозойский) возраст проявления ранних этапов высокобарического метаморфизма, достигавшего уровня эклогитовой фации, все же отметим, что для обоснования этой точки зрения необходимо проведение большого объема специализированных геологических и изотопно-геохронологических исследований.

Заключение

Приведенные в статье материалы, конечно, не охватывают все узловые вопросы геологии европейского Северо-Востока и севера Урала и выделены автором в силу своего опыта и знания геологии региона. Однако нет сомнения в том, что все они относятся к важнейшим проблемам, от решения которых зависит не только существенное продвижение в познании геологического строения и истории развития региона, но и Урала в целом, а также прилегающих к нему районов Европейской платформы. Важно, что именно геологические объекты, расположенные на европейском Северо-Востоке и севере Урала, являются наиболее благо-

приятными для решения этих спорных вопросов, значение которых распространяется далеко за пределы рассматриваемой территории.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований РАН №15-18-5-17.

Литература

1. *Оловянишников В.Г.* Верхний докембрий Тимана и полуострова Канин. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 164 с.
2. *Запорожцева И.В., Пыстин А.М.* Строение дофанерозойской литосферы европейского Северо-Востока России. СПб.: Наука, 1994. 112 с.
3. *Костючеко С.Л., Морозов А.Ф., Кременицкий А.А.* Тиман-Урало-Пайхойская коллизионная область. Результаты комплексных геолого-гефизических исследований. М.: Геокарт-ГЕОС, 2012. 210 с.
4. *Пучков В.Н.* Батиальные комплексы пассивных окраин геосинклинальных областей. М.: Наука, 1979. 260 с.
5. *Херасков Н.П.* Тектоника и формации. Избранные труды. М.: Наука, 1967. 404 с.
6. *Тимонин Н.И., Юдин В.В., Беляев А.А.* Палеогеодинамика Пай-Хоя. Екатеринбург, 2004. 226 с.
7. *Конанова Н.В., Удоратин В.В.* Районирование кристаллического фундамента Тимано-Североуральского сегмента литосферы и сопредельных территорий по геофизическим данным // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2014. № 6. С. 7–12.
8. *Удоратин В.В.* Тектоническое районирование кристаллического фундамента Кировско-Кажимского авлакогена и прилегающих территорий // Литосфера. 2014. № 3. С. 32–40.
9. *Актуальные проблемы* геологии Тимано-Североуральского региона/А.М.Пыстин, Л.Н.Андреичева, А.И. Антошкина и др. //Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми. Сыктывкар: Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, 2014. Т. III. С. 43–54.
10. *Краснобаев А.А.* Циркон как индикатор геологических процессов. М.: Наука, 1986. 152 с.
11. *Пыстина Ю.И., Пыстин А.М.* Цирконовая летопись уральского докембрия. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 168 с.
12. *Андреичев В.Л.* Эволюция фундамента Печорской плиты по изотопно-геохронологическим данным: Автореф. дис.... доктора геол.-минер. наук. Екатеринбург, 2010. 46 с.
13. *Пыстин А.М., Пыстина Ю.И.* Структура, метаморфизм и возраст докембрийских образований полуострова Канин и Северного Тимана // Проблемы геологии и минералогии. Сыктывкар: Геопринт, 2006. С. 176–194.
14. *Душин В.А., Бурмако П.Л., Ронкин Ю.Л. и др.* Состав и новые возрастные датировки метагабброидов малыкского комплекса на Полярном Урале // Структурно-вещественные комплексы и проблемы геодинамики докембрия фанерозойских орогенов: Материалы Международной научной конференции. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2008. С. 27–29.
15. *Рифей и венд европейского Севера СССР* / Под ред. В.А. Дедеева, В.Г. Гецен. Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1987. 124 с.
16. *Стратиграфические схемы* Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург, 1994.
17. *Пыстин А.М., Пыстина Ю.И.* Базальные отложения верхнего докембрия в Тимано-Североуральском регионе // Литосфера. 2014. №3. С. 41–50.
18. *Кузнецов Н.Б., Натапов Л.М., Белоусова Е.А. и др.* Первые результаты U/Pb-датирования и изотопно-геохимического изучения детритовых цирконов из позднедокембрийских песчаников Южного Тимана (увал Джеджимпарма) // Докл. РАН. 2010. Т. 435. №6. С. 798–805.
19. *Андреичев В.Л., Соболева А.А., Герелс Дж.* U-Pb – возраст детритовых цирконов из верхнедокембрийских терригенных отложений Северного Тимана // Докл. РАН. 2013. Т. 450. № 5. С. 562–567.
20. *Оловянишников В.Г.* Геологическое развитие полуострова Канин и Северного Тимана. Сыктывкар: Геопринт, 2004. 80 с.
21. *Иванов С.Н.* О байкалидах Урала и природе метаморфических толщ в обрамлении эвгеосинклиналей. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. 77 с.
22. *Пучков В.Н.* Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. 280 с.
23. *Кузнецов Н.Б., Романюк Т.В.* Уточнение времени формирования коллизионного орогена протоуралид-тиманид: 540–510 млн. лет: Материалы XLVI Тектонического совещания. М.: ГЕОС, 2014. Т. 1. С. 219–224.
24. *Gee D.G., Beliakova L., Pease V. et al.* New Single Zircon (Pb-Evaporation) Agess from Vendian Intrusions in the Basement beneath the Pechora Basin, Northeastern Baltica // Polarforschung. 1998. P. 161 – 170.
25. *Pease V., Dovzhikova E., Beliakova L., Gee D.G.* Late Neoproterozoic magmatism in the Pechora Basin basement to, NW Russia: geochemical constraints indicate westward subduction beneath EN Baltica // The Neoproterozoic Timanide Orogen of Eastern Baltica / D. G. Gee, V. Pease (eds). Geological Society, London, Memoirs, 2004. N 30. P. 75–85.
26. *Пыстин А.М., Пыстина Ю.И.* Метаморфизм и гранитообразование в протерозойско-раннепалеозойской истории формирования Приполярноуральского сегмента земной коры // Литосфера. 2008. № 6. С.25–38.
27. *Хаин Е.В., Бибикова Е.В., Душин В.А., Федотов А.А.* О возможных связях между Палеоазиатским и Палеоатлантическим океанами в вендское и раннепалеозойское время // Тектоника, геодинамика: общие и регио-

нальные аспекты. М.: ГЕОС, 1998. Т. 2. С. 244–246.
28. *Scarrow J.H., Pease V., Fleutelot C., Dushin V.* The Late Neoproterozoic Enganepe ophiolite, Polar Urals:an extension of the Cadomian arc?// Prec. Res. 2001. 110. P. 255–275.
29. *Кузнецов Н.Б., Соболева А.А., Удоратина О.В. и др.* Доордовикские гранитоиды Тимано-Уральского региона и эволюция протоуралид-тиманид. Сыктывкар: Геопринт, 2005. 100 с.
30. *Фундамент Тимано-Печорского* нефтегазоносного бассейна / Л.Т. Белякова, В. И. Богацкий, Б.П. Богданов и др. Киров: ОАО "Кировская областная типография", 2008. 288 с.
31. *Самыгин С.Г., Руженцев С.В.* Уральский палеоокеан: модель унаследованного развития// Докл. РАН. 2003. Т. 392. № 2. С. 226–229.
32. *Ремизов Д.Н.* Островодужная система Полярного Урала (петрология и эволюция глубинных зон). Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 221 с.
33. *Ронкин Ю.Л., Прямососов А.П., Телегина Т.В., Лепихина О.П.* Дунит-гарцбургитовый и дунит-верлит-клинопироксенит-габбровый комплексы Полярного Урала: REE и Sm-Nb ограничения // Изотопное датирование геологических процессов: новые методы и результаты. М.: ИГЕМ РАН, 2000. С.302–305.
34. *Петров Г.А., Ронкин Ю.Л., Лепихина О.П. и др.* Высокобарический метаморфизм Урала – две стадии? // Ежегодник – 2004 ИГГ УрО РАН. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2005. С. 97–102.
35. *Андреичев В.Л., Ронкин Ю.Л., Серов П.А., Лепихина, О., Литвиненко А.Ф.* Новые данные о докембрийском возрасте эклогитов Марункеу (Полярный Урал) // Докл. РАН. 2007. Т. 413. № 4. С. 503–506.
36. *Шацкий В.С., Симонов В.А., Ягоутц Э.И. и др.* Новые данные о возрасте эклогитов Полярного Урала // Докл. РАН, 2000. Т. 371. № 4. С. 519–523.
37. *Glodny, J.,* Pease, V., *Montero, P., Austrhiem, H.,* and Rusin, A. Protolith ages of eclogites, Marun Keu Complex, Polar Urals, Russia: Implications for the pre- and early Uralian evolution of the NE European continental margin // The Neoproterozoic Timanide Orogen of Eastern Baltica. Geological Society, London, Memoirs, 2004. Vol. 30. P. 87–105.
38. *Пыстин А.М., Пыстина Ю.И.* Архейско-палеопротерозойская история метаморфизма пород Уральского сегмента земной коры // Труды Карельского научного центра РАН, Серия Геология докембрия. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2015. № 7. С. 3–18.
39. *Андреичев В.Л., Родионов Н.В., Ронкин Ю.Л.* U–Pb и Sm–Nd датирование эклогитов Марункеуского блока Полярного Урала: новые данные // Метаморфизм, космические, экспериментальные и общие проблемы петрологии: Материалы Междунар. петрогр. совещ. Апатиты: Кольский НЦ РАН, 2005. Т.4. С. 17–19.

References

1. *Olovyanishnikov V.G.* Verkhnij dokembrij Timana i poluostrova Kanin [The Upper Precambrian of the Timan and Kanin peninsula]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 1998. 164 p.
2. *Zaporozhtseva I.V., Pystin A.M.* Stroenie dofanerozojskoj litosfery evropejskokogo Severo-Vostoka Rossii [Pre-Phanerozoic lithosphere structure of the European North-East of Russia. St.-Petersburg: Nauka, 1994. 112 p.
3. *Kostyucheko S.L., Morozov A.F., Kremenitsky A.A.* Timan-Uralo-Pajxoskaya kollizionnaya obulast. Rezultaty kompleksnyx geologo-gefizicheskix issledovanij [Timan-Urals-Paikhoi collisional region: structure, evolution, geodinamics. The results of complex geological-geophisical study]. Moscow: Geokart-GEOS, 2012. 210 p.
4. *Puchkov V.N.* Batialnye kompleksy passivnyx okrain geosinklinalnyx oblastej [Bathyal complexes of passive margins of geosynclinal regions]. Moscow: Nauka, 1979. 260 p.
5. Kh*eraskov N.P.* Tektonika i formacii: izbrannye trudy [Tectonics and formation: selected works]. Moscow: Nauka, 1967. 404 p.
6. *Timonin N.I., Yudin V.V., Belyaev A.A.* Paleogeodinamika Paj-Xoya [Paleogeodynamic of Pai-Khoi]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 2004. 226 p.
7. *Konanova N.V., Udoratin V.V.* Rajonirovanie kristallicheskogo fundamenta Timano-Severouralskogo segmenta litosfery i sopredelnyx territorij po geofizicheskim dannym [Zoning of the cristalline basement of the Timan-North Urals segment of lithosphere and adjacent territories (according to geophysical data)] // Bull. of Inst. of Geology, 2014. № 6. P. 7–12.
8. *Udoratin V.V.* Tektonicheskoe rajonirovanie kristallicheskogo fundamenta Kirovsko-Kazhimskogo avlakogena i prilegayushhix territorij [Tectonic zoning of crystalline basement of the Kirov-Kazhim aulakogene and adjoining territories] // Lithosphere, № 3. 2014. P. 32–40.
9. Pystin A.M., Andreicheva L.N., Antoshkina A.I. et al. *Aktualnye problemy* geologii Timano-Severo-uralskogo regiona [Actual problems of geology of Timan-North Urals region] // Mater. of XVI Geological Congr. of the Komi Republic. Vol. III. Syktyvkar: Geoprint, 2014. P. 43–54.
10. *Krasnobaev A.A.* Cirkon kak indikator geologicheskix processov [Zircon as an indicator of geological processes]. Moscow: Nauka, 1986. 152 p.
11. *Pystina Yu.I., Pystin A.M.* Cirkonovaya letopis Uralskogo dokembriya [Zircon chronicle of the Ural Precambrian]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 2002. 168 p.

12. *Andreichev V.L.* Evolyuciya fundamenta Pechorskoj plity po izotopno-geoxronologiches kim dannym [Evolution of basement of the Pechora plate for isotope-geochronological data]: Thesis of Diss... Dr. Sci. (Geology&Mineralogy) Ekaterinburg, 2010. 46 p.
13. *Pystin A.M., Pystina Yu.I.* Struktura, metamorfizm i vozrast dokembrijskix obrazovanij poluostrova Ranin i Severnogo Timana [Structure, metamorphism and age of the Precambrian formations of the Kanin Peninsula and the northern Timan] // Problems of Geology and Mineralogy. Syktyvkar: Geoprint, 2006. P. 176–194.
14. *Dushin V.A., Burmako P.L., Ronkin Yu.L. et al.* Sostav i novye vozrastnye datirovki metagabbroidov malykskogo kompleksa na Polyarnom Urale [The composition and newly-obtained ages of metagabbroides of the Malyk complex in the Polar Urals] // Structural-material complexes and problems of geodynamics of the Precambrian of Phanerozoic orogens. Proc. of Intern. Sci. conf. Ekaterinburg: IGG Ural Branch, RAS, 2008. P. 27–29.
15. *Rifej i vend* evropejskogo severa SSSR [Riphean and Vendian of the European North of the USSR] / Eds: V.A. Dedeev, V.G. Getsen. Syktyvkar, Komi Branch, USSR Ac. Sci., 1987. 124 p.
16. *Stratigraficheschkie shemy* Urala (dokembrij, paleozoj) [Stratigraphic charts of the Urals (Precambrian, Paleozoic)]. Ekaterinburg, 1994.
17. *Pystin A.M., Pystina Yu.I.* Bazalnye otlozheniya verxnego dokembriya v Timano-Severouralskom regione [Basal deposits of the Upper Precambrian in the Timan-North Urals region] // Lithosphere, № 3. 2014. P. 41–50.
18. *Kuznetsov N.B., Natapov L.M., Belousova E.A.* et al. Pervye rezultaty U/Pb-datirovaniya i izotopno-geoximicheskogo izucheniya detritovyx cirkonov iz pozdnedokembrijskix peschanikov Yuzhnogo Timana (uval Dzhedzhimparma) [The first results of U/Pb-dating and isotope-geochemical study of detrital zircons from sandstones of Late Precambrian formations of the South Timan ridge (Uval Dzhedzhimparma)] // Reports of the Russian Academy of Sciences, 2010. Vol. 435. № 6. P. 798–805.
19. *Andreichev V.L., Soboleva A.A., Gerels D.* U-Pb – vozrast detritovyx cirkonov iz verxnedokembrijskix terrigennyx otlozhenij Severnogo Timana [U-Pb detrital zircons from Upper Precambrian clastic sediments of the Northern Timan] // Reports of the Russian Academy of Sciences, 2013. Vol. 450. № 5. P. 562–567.
20. *Olovyanishnikov V.G.* Geologicheskoe razvitie poluostrova knin i Severnogo Timana [Geological development of the Kanin Peninsula and the Northern Timan]. Syktyvkar: Geoprint, 2004. 80 p.
21. *Ivanov S.N.* O bajkalidax Urala i prirode metamorficheskix tolshh v obramlenii evgeosinklinalej [About Baikalides of the Urals and the nature of metamorphic rocks framed by eugeosynclines]. Sverdlovsk: Ural Sci. Centre, USSR Ac. Sci., 1979. 77 p.
22. *Puchkov V.N.* Geologiya Urala i Priuralya (aktualnye voprosy stratigrafii, tektoniki, geodinamiki i metallogenii) [Geology of the Urals and Pre-Urals (actual problems of stratigraphy, tectonics, geodynamics and metallogeny). Ufa: Desingn Poligraph Service, 2010. 280 p.
23. *Kuznetsov N.B., Romanyuk T.V.* Utochnenie vremeni formirovaniya kollizionnogo orogena Protouralid-Timanid: 540–510 mln let [Clarification of the time of formation of collisional orogen Pre-Uralides-Timanides: 540-510 Ma]. Materials of XLVI Tectonic Conf. Moscow: GEOS, 2014. Vol. 1. P. 219–224.
24. *Gee D.G., Beliakova L., Pease V. et al.* New Single Zircon (Pb-Evaporation) Agess from Vendian Intrusions in the Basement beneath the Pechora Basin, Northeastern Baltica // Polarforschung, 1998. P. 161 – 170.
25. *Pease V., Dovzhikova E., Beliakova L., Gee D.G.* Late Neoproterozoic magmatism in the Pechora Basin basement to, NW Russia: geochemical constraints indicate westward subduction beneath EN Baltica // The Neoproterozoic Timanide Orogen of Eastern Baltica / D. G. Gee, V. Pease (eds). Geological Society, London, Memoirs, No. 30. 2004. P. 75–85.
26. *Pystin A.M., Pystina Yu.I.* Metamorfizm i granitoobrazovanie v proterozojsko-rannepaleozojskoj istorii formirovaniya Pripolyarnouralskogo segmenta zemnoj kory [Metamorphism and Granit Formation in the Proterozoic-Early Paleozoic history of the Subpolar Urals segment of the Earth's Crust] // Lithosphere, № 3. 2008. P.25–38.
27. Kh*ain E.V., Bibikova E.V., Dushin V.A., Fedotov A.A.* O vozmozhnyx svyazyax mezhdu Paleoaziatskim i Paleoatlanticheskim okeanami v vendskoe i rannepaleozojskoe vremya [On the possible links between the Paleo and Paleoatlantic oceans in Vendian and Early Paleozoic time] // Materials XXXI Tectonic Conference. Moscow: GEOS, 1998. Vol. 2. P. 244–246.
29. *Kuznetsov N.B., Soboleva A.A., Udoratina O.V. et al.* Doordovikskie granitoidi Timano-Uralskogo regiona i evoluciy Protouralid-Timanid. [Pre-Ordovician granitoids of Timan-Urals region and the evolution of Pre-Uralides-Timanides] Syktyvkar: Geoprint, 2005. 100 p.
30. *Fundament Timano-Pechorskogo* neftegazonosnogo bassejna [The basement of the Timan-Pechora oil and gas basin] / L.T. Belyakova, V.I. Bogatsky, B.P. Bogdanov et al. Kirov: Kirov Regional Printing House, 2008. 288 p.
31. *Samygin S.G., Ruzhentsev S.V.* Uralskij paleookean: model unasledovannogo razvitiya [Ural paleoocean: model of inherited development]// Reports of the Russian Academy of Sciences, 2003. Vol. 392. № 2. P. 226–229.
32. *Remizov D.N.* Ostrovoduzhnaya sistema polyarnogo urala (petrologiya i evolyuciya glubinnyx zon) [The island arc system of the Polar Urals (petrology and evolution of deep zones)]. Ekaterinburg: Ural Branch, RAS, 2004. 221 p.
33. *Ronkin Yu.L., Pryamososov A.P., Telegina T.V., Lepikhina O.P.* Dunit-garcburgitovyj i dunit-

verlit-klinopiroksenit-gabbrovyj kompleksy Polyarnogo Urala: REE i Sm-Nb ogranicheniya [Dunite-harzburgite and dunite-wehrlite-clinopyroxenite-gabbro complexes of the Polar Urals: of REE and Sm-Nb restrictions] // Isotopic dating of geological processes: new methods and results. Moscow: IGEM RAS, 2000. P. 302–305.

34. *Petrov G.A., Ronkin Yu.L., Lepikhina O.P., Popo-va O.Yu.* Vysokobaricheskij metamorfizm Urala – dve stadii? [High-pressure metamorphism of the Urals – the two stages?] // Yearbook – 2004 IGG Ural Branch RAS. Ekaterinburg: IGG Ural Branch RAS, 2005. P. 97–102.

35. *Andreichev V.L., Ronkin Yu.L., Serov P.A., Lepikhina, O.P., Litvinenko A.F.* Novye dannye o dokembrijskom vozraste eklogitov Marunkeu (Polyarnyj Ural) [New data on the Precambrian age of the Marunkeu eclogites (Polar Urals)] // Reports of the Russian Academy of Sciences, Vol. 413, № 4, P. 503–506.

36. *Shatsky V.S., Simonov V.A., Yagouts E.I. et al.* Novye dannye o vozraste eklogitov Polyarnogo Urala [New data on the age of eclogites of the Polar Urals] // Reports of the Russian Academy of Sciences, 2000. Vol.371. №4. P.519–523.

37. *Glodny, J.*, Pease, V., *Montero, P., Austrhiem, H.*, and Rusin, A. Protolith ages of eclogites, Marun Keu Complex, Polar Urals, Russia: Implications for the pre- and early Uralian evolution of the NE European continental margin // The Neoproterozoic Timanide Orogen of Eastern Baltica. Geological Society, London, Memoirs, 2004. Vol. 30. P. 87–105.

38. *Pystin A. M., Pystina Yu. I.* Arxejsko-paleoproterozojskaya istoriya metamorfizma porod Uralskogo segmenta zemnoj kory [Archean and Paleoproterozoic history of rock metamorphism in the Urals crustal segment // Proc. of Karelian Research Centre, RAS. Precambrian Geology Series, 2015. № 7. P. 3–18.

39. *Andreichev V. L., Rodionov N. V., Ronkin Yu. L.* U–Pb i Sm–Nd datirovanie eklogitov Marunkeuskogo bloka Polyarnogo Urala: novye dannye [U-Pb and Sm-Nd dating of eclogites from the Marunkeu block in the Polar Urals: new data] // Metamorphism, cosmic, experimental and general problems of petrology. Proc. of the Intern. petrographic conf. Vol. 4. Apatity: Kola Sci. Centre, RAS, 2005. P. 17–19.

УДК 549+550.2+553+622

ПРОТОТИПЫ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА ТИМАНО-СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

И.Н. БУРЦЕВ, О.Б. КОТОВА, Д.В. КУЗЬМИН, Д.О. МАШИН, И.А. ПЕРОВСКИЙ, А.В. ПОНАРЯДОВ, Д.А. ШУШКОВ

Институт геологии Коми научного центра УрО РАН, г. Сыктывкар
burtsev@geo.komisc.ru, kotova@geo.komisc.ru

Рассматриваются актуальные проблемы технологии минерального сырья Тимано-Североуральского региона. Описана роль технологических разработок в развитии и эффективном использовании минерально-сырьевого потенциала региона. Обосновываются перспективы развития угольной отрасли и возможности расширения сырьевой базы и повышения эффективности использования титанового алюминиевого сырья, синтетических цеолитов, химических чистых известняков. Показана необходимость дальнейшего развития исследований технологии минерального сырья и создания регионального геотехнологического центра.

Ключевые слова: **Тимано-Североуральский регион, минеральные ресурсы, технологическая оценка, уголь, горючие сланцы, бокситы, титановые руды, цеолиты, промышленные минералы**

I.N. BURTSEV, O.B. KOTOVA, D.V. KUZMIN, D.O. MASHIN, I.A. PEROVSKIY, A.V. PONARYADOV, D.A. SHUSHKOV. **PROTOTYPES OF NEW TECHNOLOGIES FOR DEVELOPMENT OF THE MINERAL RAW MATERIALS COMPLEX OF THE TIMAN-NORTH URALS REGION**

Urgent problems of technology of mineral raw materials of the Timan-North Urals region are considered. The role of technological developments in the development and effective use of mineral resources is shown. The prospects of development of coal industry connected with essential increase in depth of benefication of coals and creation of the coal chemical productions are substantiated. The possibility of receipt of hyper coals from coals of various technological groups of the Pechora basin is for the first time proved. Brown coal and oil shales are perspective raw materials for industrial development. Their development will promote creation of new industries in the region. Possibilities of expansion of the mineral resources potential and increase in efficiency of use of aluminum raw materials are shown. New methods of desiliconization of bauxites and leucoxene concentrates, obtaining of microporous titanosilicates, photocatalysts and nanotubes from titanium raw materials are proposed. Production of zeolitic raw materials having a wide range of applications – from sorption of radionuclides to obtaining of new heat-insulating materials is perspective. The possibility of production of synthetic zeolites from fly ashes of the thermal power plants is shown. Development of fields of high-quality carbonate raw materials is of great importance for the region. The resource base of chemically pure limestones is estimated, the original organic and mineral composites with increased content of mineral substance being in demand in pulp and paper industry, construction, medicine are developed.
The necessity of development of researches in the field of technology of mineral raw materials and creation of the regional geotechnological center is substantiated.

Keywords: **Timan-North Urals region, mineral resources, technological assessment, coal, oil shale, bauxites, titanium ores, zeolites, industrial minerals**

Введение

Тимано-Североуральский регион, охватывающий территории Республики Коми (РК), востока Архангельской области, Ненецкого автономного округа (НАО), севера Пермского края и Свердловской области, запада Ханты-Мансийского (ХМАО) и Ямало-Ненецкого автономных округов (ЯНАО) Тюменской области, выделяется среди других геоэкономических регионов России своим внушительным

и разнообразным минерально-ресурсным потенциалом. Здесь реализуются крупные проекты освоения минеральных ресурсов – ведется добыча нефти и газа, угля, бокситов, золота, хромовых руд, жильного кварца, строительных материалов. Регион занимает важнейшее место в интеграции европейского Северо-Востока России, Урала и Сибири, через его территорию проходят межрегиональные авто- и железнодорожные магистрали, трубопроводы нефти и газа, здесь же располагаются морские порты и отгрузочные терминалы европейской части Северного морского пути.

Вклад деятельности предприятий минерально-сырьевого сектора в экономику весьма значителен. Дальнейшее развитие минерально-сырьевого комплекса является ведущим фактором экономического роста и промышленного развития региона. Рациональное и эффективное использование минерально-сырьевого потенциала определяется горно-техническими и технологическими решениями, применяемыми при добыче и переработке руд. В Институте геологии Коми НЦ УрО РАН проводятся поисковые технологические исследования, ориентированные на разработку основ новых технологий обогащения и переработки минерального сырья Тимано-Североуральского региона. Некоторые результаты, полученные по этой проблеме с конца 1990-х до 2010-х гг., можно найти в опубликованных работах [1, 2]. В настоящей статье демонстрируются технологические разработки – прототипы новых технологий переработки минерального сырья. Их развитие и промышленное использование будут способствовать инновационному технологическому развитию минерально-сырьевого комплекса Тимано-Североуральского региона.

Материал и методы

Методами и средствами технологической минералогии, геохимии, химии и физики твердого тела проведено комплексное изучение бурых и каменных углей, горючих сланцев, бокситов, титановых (лейкоксеновых) руд и концентратов, цеолитов, известняков и доломитов, техногенных минеральных отходов.

Исследования выполнялись на технической базе центров коллективного пользования уникальным оборудованием (ЦКП) УрО РАН «Геонаука» (ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар), «Хроматография» (ИБ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар), ДВО РАН «Центр исследования минерального сырья» (ИГД ДВО РАН, Владивосток), аналитических сертификационных испытательных центров (АСИЦ) (ВИМС, Москва; ЦНИИгеолнеруд, Казань), лабораторий ОАО «Уралмеханобр» (Екатеринбург), Института керамики и полимеров, отделом инжиниринга керамики и силикатов Университета Мишкольца (Мишкольц, Венгрия).

Результаты исследований

Топливно-энергетические ресурсы. Уникальное разнообразие и ресурсный потенциал нефти, газа, бурых и каменных углей, горючих сланцев и природных битумов региона составляют сырьевую базу топливной промышленности и энергетики и формируют основу для развития новых отраслей промышленности.

Эффективное освоение угольных ресурсов региона является наиболее сложной в техническом и технологическом отношении проблемой. Добыча угля в Печорском бассейне составляет 14–15 млн. т/год, в перспективе она может вырасти до 17–21 млн. т/год. Развитие сырьевой базы и потенциала добычи коксующихся углей связано с доразведкой и освоением запасов Усинского, Верхнесыръягинского, Нижнесыръягинского, Янгарейского, Силовского, Талотинского месторождений, отработкой оставшихся запасов Юньягинского месторождения. Увеличение добычи энергетических углей возможно в Воркутинском и Интинском углепромышленных районах за счет ввода в промышленную эксплуатацию новых шахтных полей на Воркутском, Воргашорском (угли марки ГЖО) и Сейдинском (угли марки Д) месторождениях. Определенные перспективы имеет добыча открытым способом бурых углей (Неченское, Шаръю-Заостренское, Верхнероговское месторождения). Сегодня прослеживается отчетливая тенденция уменьшения балансовых запасов угля вследствие интенсивной эксплуатации месторождений, списания нерентабельных запасов с баланса и практической ликвидацией геологоразведочных работ. Для увеличения добычи коксующихся углей необходимо подготовить новые экономически эффективные запасы и осуществить строительство новых предприятий в Воркутинском (углепромышленном) и Кара-Силовском (потенциальном) районах. Для повышения конкурентоспособности энергетических углей Интинского углепромышленного района необходимо кардинально модернизировать обогатительное производство. Комплексный характер проблем требует координации основных направлений развития угольной промышленности с программами развития смежных отраслей и заставляет задумываться о необходимости создания регионального угольного кластера. Остро сказывается и отсутствие отраслевого научно-исследовательского учреждения в регионе.

Перспективы развития угольной отрасли связываются с существенным увеличением глубины обогащения углей, созданием углехимических производств [3]. Технологическая изученность углей Печорского бассейна находится на довольно низком уровне. В конце 1990-х гг. нами была выполнена минералого-технологическая оценка углей Интинского углепромышленного района. Экспериментальным путем доказано, что в результате гравитационного обогащения рядовых интинских углей и мелко- и тонкозернистых продуктов (отсевов, шламов) можно получать концентраты с зольностью 12–16 %, содержанием серы до 1–1,5 %. На основе выявленных особенностей петрологии углей, состава минеральных примесей, закономерностей измельчения и разделения компонентов в гравитационных процессах были даны конкретные предложения по подготовке горной массы и обогащению углей на обогатительной фабрике «Интинская». В частности, рекомендовано внедрение гравитацион-

ного обогащения мелких и тонких классов углей, а также шламов отсадки и тяжелосредной сепарации на винтовых сепараторах. В этот период разработаны принципиальные схемы обогащения, созданы винтовые сепараторы оригинальной конструкции, модели модульных обогатительных установок (авторы Б.А. Остащенко, И.Х. Шумилов, И.Н. Бурцев). В дальнейшем, также по результатам технологических исследований (2000–2012 гг.), было рекомендовано внедрение методов пневмосепарации угля, тяжелосредного обогащения в гидроциклонах, колонной флотации тонких классов углей. В 2006–2010 гг. оценивались бурые угли Неченского месторождения. Получены новые данные о геологическом строении месторождения, о вещественно-петрографическом составе углей и их технологических свойствах, показаны перспективные направления комплексного использования углей [4–7]. Технико-экономическими расчетами обоснована возможность открытой добычи и создание разнообразных по масштабам и спектру получаемых товарных продуктов (облагороженный уголь, полукокс, жидкое топливо, синтез-газ, углеродные материалы и гуматы) углеперерабатывающих производств.

С 2010 г. комплексно исследуются угли различных технологических групп Печорского бассейна. Особое внимание уделяется развитию углехимии в Печорском бассейне – проводятся исследования по различным направлениям термохимической переработки и получению обеззоленных углей.

Разработки ИГ Коми НЦ УрО РАН представлялись на совместном заседании Министерства энергетики Российской Федерации и Правительства Республики Коми, прошедшем 14 августа 2014 г. в г. Воркуте, где получили высокую оценку. Исследования в этом направлении было рекомендовано продолжить, а также на основе полученных нами результатов разработать ряд мероприятий для корректировки и реализации государственных программ развития сырьевой базы угольной промышленности и углехимических технологий. Поддержано предложение о развитии технологических исследований посредством организации геотехнологического центра в Республике Коми и реализации пилотного проекта по внедрению новых углехимических технологий в Печорском бассейне.

Одним из самых перспективных направлений в углехимии является получение обеззоленных продуктов – гиперуглей. Технология получения таких углей впервые предложена и освоена в промышленных масштабах японской компанией Кобе Стил совместно с Мицубиши Кемикалс и Университетом Кобе. Эти продукты характеризуются высоким содержанием углерода (более 80 %) и водорода (более 5 %) и весьма низким содержанием золы (1000–200 ppm), щелочных металлов (сумма оксидов калия и натрия – до 0,5 ppm) и тяжелых металлов (менее 1 %). Гиперуголь имеет широкую область применения. В черной металлургии незначительная добавка гиперугля существенно повышает реакционную способность и прочность получаемого кокса. Гиперуголь может непосредственно сжигаться в газогенераторных установках, использоваться для получения солнечного кремния, особо чистых углеродных материалов. Угольный остаток после выделения обеззоленной части является традиционным энергетическим сырьем, причем, если перерабатываются окисленные угли, то теплота сгорания остаточного угля будет выше за счет удаления кислородсодержащих групп.

Получение гиперугля 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 регионах (в Республике Коми, НАО, Якутии). Транспортироваться гиперуголь может в сухом виде (порошок), брикетах или в смеси с водой. В энергетике важным преимуществом гиперугля является возможность достижения высоких показателей энергоэффективности при его использовании на автономных малых энергетических установках, что открывает широкие возможности применения в условиях Крайнего Севера и Арктики, позволяет существенно сократить затраты, связанные с сезонным завозом топлива, улучшить экологическую обстановку.

В лабораторных исследованиях нами использовался доступный, недорогой и простой в обращении растворитель – N-метилпирролидон. В промышленном производстве растворителями могут выступать метилнафталиновые масла, которые можно получать из самого угля при его полукоксовании. В этом случае процесс переработки угля приобретает необходимую автономность. Теплота сгорания полученного нами гиперугля составила 31,37 МДж/кг, что близко к предельно достигаемой величине (32 МДж/кг).

Использование предложенных технологий переработки угля позволяет получать различные топливные продукты для самообеспечения жизнедеятельности персонала и сотрудников арктических и антарктических станций (автономное получение синтез-газа, синтетического жидкого топлива, беззольных углеводородов, водорода, сорбентов на мини-установках). Для получения обеззоленных продуктов испытаны угли марки Т (Верхнесыръягинское месторождение), ОС (Хейягинское, Силовское месторождения), ГЖО (Воркутское месторождение), Г (Еджыд-Кыртинское месторождение), Ж (Воргашорское, Янгарейское месторождения), К (Юньягинское месторождение), длиннопламенных углей (угли марки Д Интинского, Д, ДГ – Сейдинского, ДГ – Воргашорского месторождений), бурых углей марки Б-Д (Неченское месторождение). Наилучшие результаты – с выходом до 40 % – получены при обработке углей марок ГЖО, Д, Б-Д. На основе знаний о составе и структуре исходных углей прогнозируются свойства и технологические характеристики получаемых из них обеззоленных продуктов.

Таким образом, проведенные исследования создают основу для существенной корректировки основных направлений развития угольной отрасли региона.

Ресурсы горючих сланцев в Тимано-Североуральском регионе (на территории Республики Ко-

ми и НАО) определены свыше 50 млрд. т, что в пересчете на потенциально извлекаемую из сланцев смолу полукоксования (сланцевое масло или сланцевую нефть) составляет около 1 % мировых запасов [8 и ссылки в ней]. Это высокое значение, определяющее национальный уровень решаемых задач по освоению этих ресурсов. Добыча и переработка нетрадиционных энергетических ресурсов, какими являются горючие сланцы, характеризуются применением большого числа новых технологий. Вовлечение месторождений горючих сланцев в промышленную эксплуатацию позволяет создать в регионе принципиально новые химико-технологические производства.

Детальные исследования были проведены в Яренгском сланценосном районе, где наибольшие перспективы имеет Чим-Лоптюгская площадь. При непосредственном участии и научно-методическом руководстве ИГ Коми НЦ УрО РАН на площади проведены геологоразведочные работы (недропользователь – ООО «Рудная Промышленная Компания», г. Сыктывкар). По результатам работ один из девяти участков был подготовлен к промышленному освоению, его запасы в объеме около 95 млн. т в 2011 г. поставлены на учет государственным балансом. В Ижемском р-не наиболее перспективным для освоения является Айювинское месторождение, характеризующееся благоприятными горно-техническими и социально-экономическими условиями для разработки, крупными запасами (свыше 500 млн. т) и неплохим качеством полезного ископаемого.

Одной из сложных проблем геологии горючих ископаемых, в частности углей и горючих сланцев, является идентификация и корреляция пластов полезных ископаемых. Для этого применяют различные методы – палеонтологические, литологические, геофизические, геохимические. Нами разработаны методические приемы, позволяющие однозначно идентифицировать и строго увязывать между собой отдельные пласты и слои горючих сланцев в Вычегодском и Тимано-Печорском бассейнах: предложена новая схема расчленения горючих сланцев на пласты и слои, выделены границы и реперы, обосновано применение методов гамма-каротажа для выделения в разрезах пластов и отдельных слоев горючих сланцев [4, 9]. Проведенные исследования позволили уточнить геологическое строение месторождений, детализировать химический и петрографический состав органического вещества. В результате лабораторных работ и опытно-промышленных испытаний определены основные горно-технические и технологические параметры для технико-экономической оценки и подсчета запасов, создана горно-геологическая модель месторождения, установлены особенности распространения в разрезе тяжелых, токсичных и редких металлов. В подстилающих горючие сланцы отложениях впервые выявлена цеолитовая (гейландит-клиноптилолитовая) минерализация, оцененная нами как среднемасштабное месторождение [9]. Установлена эффективность совместной переработки бурых углей и горючих сланцев.

Ряд из предложенных технических и технологических решений по бурению скважин и геофизическим исследованиям внедрен в практику геологоразведочных работ и использовался геологами производственных организаций при разведке месторождений угля и калийно-магниевых солей. Экспериментально доказана возможность применения методов рентген-радиометрической сепарации для повышения качества добываемого горючего сланца. Лабораторные испытания были выполнены в тестовом центре Commodas Mining GmbH (г. Ведель, Германия) на промышленном сепараторе Pro Secondary XRT Commodas-Ultrasort.

Большое значение для экономики региона имеет освоение крупнейших в России и Европе месторождений бокситов и титана, расположенных в Республике Коми. Геолого-технологическое изучение месторождений, поисковые исследования в области глубокой переработки сырья и его комплексного использования создают основу для обоснования дальнейших перспектив развития минерально-сырьевого комплекса.

Металлические и неметаллические полезные ископаемые. Тимано-Североуральский регион характеризуется крупнейшей в России сырьевой базой алюминия. С 1998 г. отрабатывается открытым способом Вежаю-Ворыквинское месторождение, подготовлены к эксплуатации Восточное и Верхнещугорское. На Вежаю-Ворыквинском месторождении ежегодно добывается 2,5–3,0 млн. т бокситов. Планируется освоение Южных залежей Верхнещугорского месторождения и дальнейшее увеличение добычи бокситов. Геологические предпосылки не позволяют рассчитывать на значительный прирост ресурсов высококачественного сырья, поэтому в ближайшем будущем будут отрабатываться бокситы худшего качества и, возможно, нетрадиционные типы сырья. Проблема повышения качества сырья, отправляемого на отечественные глиноземные заводы, обострилась с резким сокращением потребления в России бокситов спекательных сортов.

В связи с проблемой сокращения запасов высококачественного алюминиевого сырья нами проводится изучение минералогии и кристаллохимии бокситов, выполняются эксперименты по обогащению бокситов методами магнитной сепарации с учетом различного рода энергетических воздействий на руду.

При обогащении кремнистых и высококремнистых бокситов наиболее важной задачей является повышение содержания глинозема за счет соответствующего уменьшения доли кремнезема. На основе экспериментальных данных доказана пригодность применения для целей обескремнивания бокситов фторидных технологий. Установлено, что с использованием фторидов аммония можно эффективно перерабатывать не только бедные бокситы, фосфат-бокситовые руды, но и глиноземистые породы – аллиты, метаморфические сланцы. Получаемые продукты с содержанием глинозема свыше 75 %, бемитового состава, пригодны для непосредственной плавки на алюминий и соответствуют

лучшим образцам огнеупорного сырья. Разрабатываются и альтернативные технологии, связанные с высокоэнергетическими воздействиями. Так, при лазерной обработке бокситов, красных шламов и железосодержащих концентратов наблюдается перераспределение вещества с концентрацией титана в спёке (содержание титана увеличивается в среднем в 1,7 раза), причем спекание титансодержащей фазы наблюдается при конкретных величинах плотности энергии лазерного излучения. В ходе экспериментов были выявлены оптимальные параметры плотности энергии лазерного излучения, при которых наблюдается кристаллизация новой фазы. Установлена возможность концентрации и агломерации ценных металлов (золота, платины, гафния, вольфрама, висмута и др.), “невидимых” до обработки [10]. Выделение ценных минералов на границах зерен или обособление в виде микроминеральных фаз позволяет применить в дальнейшем стандартные процедуры обогащения и переработки.

Как резерв для глиноземного производства на более дальнюю перспективу в пределах Среднего и Южного Тимана рассматриваются месторождения в пределах Ворыквинского рудного поля и ресурсы нетрадиционного алюминиевого сырья. В эту группу включены некондиционные и забалансовые бокситы, высокоглиноземистые и высокожелезистые аллиты, бемит-каолинитовые глины, высокоглиноземистые сланцы. По предварительным оценкам, ресурсы такого сырья только на Тимане в 2–2,5 раза превышают имеющиеся запасы бокситов металлургических сортов.

Рентгеновскими (метод малоуглового рассеяния) и микроскопическими (растровая электронная микроскопия) методами были оценены размерные характеристики основных минералов железа и алюминия и характер агрегации минеральных частиц в бокситах. Показано, что в тонкодисперсной составляющей гематит-шамозит-бёмитовых и каолинит-бёмитовых бокситов Вежаю-Ворыквинского месторождения преобладают минеральные частицы с размерами от 20 до 40 нм. Более кристаллическими являются каолинит-бёмитовые бокситы. С использованием метода Мёссбауэра установлены важные кристаллохимические особенности железосодержащих минералов бокситов. Определено, что в результате различного рода физико-химических воздействий наблюдается изменение как магнитных свойств высокожелезистых бокситов, так и их вещественного состава. Спрогнозированы потери полезного ископаемого, обусловленные изоморфной примесью алюминия в составе минералов железа, обосновано применение методов восстановительного обжига и магнитной сепарации для обогащения руд [11 и др. работы упомянутых авторов]. Проведенные минералогические исследования составляют также важную основу для оценки перспектив промышленной разработки месторождений с нетрадиционными железо-алюминиевыми рудами.

Таким образом, за счет применения новых технологий переработки алюминиевых руд сырьевая база глиноземной отрасли в Тимано-Северо-уральском регионе может быть существенно расширена.

Уникальное Ярегское нефтетитановое, Пижемское титановое месторождения, крупное Водненское проявление титановых (лейкоксеновых) руд являются эталонными объектами гигантской Тиманской титаноносной провинции. Эффективное освоение этих месторождений имеет стратегическое значение для Российской Федерации.

Сложные для обогащения и процессов переработки лейкоксеновые руды месторождений Тимана затрудняют ввод объектов в промышленную эксплуатацию. Месторождения образуют собственный геолого-промышленный тип лейкоксеновых руд. Соответственно, различными исследовательскими коллективами ведутся работы по созданию и усовершенствованию технологий добычи, обогащения и переработки лейкоксеновых руд. Исходя из минералогии, структурно-текстурных особенностей руд Ярегского месторождения, нами обосновано применение многостадийной схемы выделения полезного ископаемого из руд и концентратов, включающей доизмельчение флотационного концентрата, обогащение дезинтегрированного материала методами флотации, селективной флокуляции или химическими методами. Для пижемских руд предложены методы крупнокусковой сепарации, магнитно-гравитационно-флотационного обогащения. В последние годы наши усилия сосредоточены на поиске эффективных процессов флотации лейкоксеновых руд, обескремнивания флотационных концентратов, применении механоактивации, использовании сильных магнитных полей для разделения слабомагнитных минералов, получении из титановых концентратов продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Так, в результате тестовых экспериментов по флотации лейкоксеновых руд установлено влияние температуры и pH среды на выход концентрата. Показано, что сепарация в сильномагнитных полях позволяет решить проблему разделения минералов со слабоконтрастными свойствами [12]. Разработаны основы фторидной технологии для обескремнивания флотационных лейкоксеновых концентратов [13]. По этой технологии, аналоги которой успешно используются в российской атомной промышленности, нами получены высокотитановые (85–90 % TiO_2) концентраты, пригодные для переработки в пигментный диоксид титана или в металлический титан. Также возможно получение синтетического диоксида кремния высокой чистоты. Разрабатываемая технология может стать основной технологией, используемой для переработки лейкоксеновых руд Ярегского месторождения, или может быть эффективно встроена как отдельный цикл производства высококачественного титанового концентрата в любой из существующих проектов освоения месторождения (проект ООО «Лукойл–Коми» и ЗАО «СИТТЕК», проект ОАО «Ярега–Руда»). Доказана возможность переработки по фторидной технологии титановых руд Пижемского месторождения (проект ОАО «Русминресурсы» и ЗАО «Руститан»). Приме-

чательной особенностью технологии является извлечение в коллективный концентрат редких металлов и редкоземельных элементов. В комплекс технологических решений входит также эффективная утилизация кремнисто-титановых промежуточных продуктов. Такие концентраты, отличаясь низким качеством и невысокой стоимостью, не имеют большого спроса и обычно утилизируются как недорогое сырье в лакокрасочной промышленности. В ходе исследований установлена возможность получения высокоценных и остродефицитных продуктов – микропористых титаносиликатов [14], использующихся в качестве сорбентов радионуклидов, тяжелых металлов и других опасных загрязнителей. Выполнены работы по очистке воды от хлорсодержащих загрязнителей (трихлорфенола) с применением в качестве активного фотокатализатора как лейкоксена (Пижемское месторождение), так и полученного из него рутила, в том числе с нанесенными частицами платины. Установлены факторы, определяющие фотокаталитическую активность образцов (степень измельчения; присутствие на поверхности образцов частиц благородных металлов). Высокая стоимость наночастиц TiO_2 и их востребованность в промышленности определяют актуальность синтеза нанотрубок из недорогого минерального сырья. Нанотрубки диоксида титана были синтезированы гидротермальным методом непосредственно из лейкоксеновых концентратов Пижемского месторождения. Нанотрубки диоксида титана имеют внешний диаметр 70–100 нм и длину 2000–4500 нм, обладают развитой поверхностью и хорошими сорбционными характеристиками [15].

Большое внимание уделяется вопросам технологической оценки промышленных минералов. В этой группе рассматриваются природные и синтетические цеолиты, химически чистые карбонатные породы, кварцевые стекольные пески, глинистое сырье. Эти виды сырья остаются недооцененными в регионе.

В качестве наиболее перспективных для освоения объектов выделяются проявления анальцимолитов «Весляна» (Коинская площадь, Средний Тиман) и гейландит-клиноптилолитов в пределах Чим-Лоптюгского месторождения горючих сланцев.

В результате проведенных исследований были определены перспективы использования данных пород в качестве сорбентов и ионообменных материалов. Ионообменная емкость анальцимолитов пород варьирует в интервале от 28,7 до 195 мг-экв/100 г, анальцима – от 16,5 до 21,5 мг-экв/100 г. Установлены высокие адсорбционные свойства по отношению к аммонию, барию, нефтепродуктам и поверхностно-активным веществам. Проведены эксперименты по очистке вод, используемых для водоснабжения г. Сыктывкара (открытый водозабор на р. Вычегда). Анальцимсодержащая порода снижает цветность, мутность, содержание железа и перманганатную окисляемость.

Цеолитсодержащие породы проявляют исключительно высокую сорбционную активность в отношении радионуклидов (радия, урана, тория). Степень поглощения тория анальцимолитами и гейландит-клиноптилолитовой породой составляет 100 %. Анальцим проявляет высокие сорбционные свойства только по отношению к торию, в то время как поглощение радия и урана значительно ниже (64,2 и 55,4 % соответственно). Гейландит-клиноптилолитовые породы практически полностью сорбируют торий и радий, однако извлечение урана из раствора протекает хуже и варьирует от 71,3 до 80,8 %. Что касается прочности поглощения, то наиболее прочно удерживается торий, для которого наблюдается лишь незначительное извлечение в раствор при взаимодействии с водой и ацетатом аммония. Анальцим гораздо прочнее поглощает уран. Слабая прочность поглощения радия вызвана его склонностью к ионному обмену, в результате чего в раствор переходит около 50 % поглощенного гейландит-клиноптилолитовыми породами радионуклида, а в случае анальцима извлечение составляет более 60 % [16]. В итоге доказано, что в Республике Коми имеется доступный, дешевый и эффективный источник природного сырья для решения разнообразных экологических проблем, в том числе связанных с реабилитацией радиационно загрязненных территорий в пос. Водном.

Для улучшения физико-химических свойств цеолитсодержащие породы могут быть дополнительно активированы с помощью механического, термического воздействия и кислотной обработки. При термической обработке в диапазоне температур от 100 до 900 °С оптимальной для данных пород является температура прокаливания 450–500 ºС, при которой удельная площадь поверхности и обменная емкость возрастают в 1,9 и 1,25 раза соответственно. Эксперименты по механоактивации показали, что оптимальной является активация в течение 2 мин, в результате чего происходит увеличение удельной площади поверхности в 1,5 раза, обменной емкости – в 1,2. Также эффективна кислотная обработка цеолитов (растворами соляной, серной, азотной кислот). При обработке пород 5- и 10 %-ной соляной кислотой удельная поверхность увеличивается в два и три раза соответственно, а катионообменная емкость – в 1,3–1,35 [17].

Одним из крупнотоннажных потребителей продукции на основе природных цеолитов является строительная индустрия. Основными мероприятиями Стратегии развития промышленности строительных материалов на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу до 2030 г. предусмотрено расширение источников и увеличение объемов производства эффективных теплоизоляционных материалов. Из анальцимолитов и гейландит-клиноптилолитовых пород получены пенокристаллические материалы насыпной плотностью 260–280 кг/м^3. Особый интерес представляет получение синтетических цеолитов из техногенных и горнопромышленных отходов. Из золы-уноса, образующейся при сжигании углей Печорского бассейна на теплоэлектростанциях, синтезированы следующие цеолиты: анальцим, цеолиты типа фожазита (NaX) и жисмондина (NaP) [18]. Выявлены условия синтеза, влияющие на тип цеолита, построена схематичная диаграмма кристаллизации [19].

В Тимано-Североуральском регионе подготовлена крупная сырьевая база химически чистых известняков, характеризующаяся большими возможностями расширения по качеству и количеству сырья. К месторождениям химически чистых известняков проявляют интерес многие производители бумаги и минеральных наполнителей. Химически осажденный карбонат кальция (ХОКК), получаемый чаще всего из известняков, рассматривается сегодня как неотъемлемый компонент мирового рынка вместе с железной рудой, нефтью и углем. В странах ЕС химически чистые известняки относятся к числу стратегически важных для экономики видов минерального сырья. Модернизация целлюлозно-бумажных комбинатов и других производств в России, а также строительный бум объясняют беспрецедентный рост объёмов потребления дисперсных марок карбоната кальция. В 2003 г. завод мощностью 80 тыс. т/год был построен компанией Omya (Швейцария) в Республике Коми – саттелит при Сыктывкарском целлюлозно-бумажном комбинате (ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК»). По содержанию основных компонентов и лимитирующих примесей требованиям, предъявляемым к карбонатному сырью для производства ХОКК, отвечают известняки Бельгопского месторождения (карьер Бельгоп-2), а также из Пузлинского, Седъюского, Сереговского карьеров. По результатам технологического опробования и ревизии геологических материалов предлагаются для изучения новые площади, перспективные на выявление месторождений химически чистых известняков на Очь-Пармской площади в Княжпогостском р-не. Нами доказана возможность получения ХОКК из известняков сирачойской свиты верхнего девона (Сирачойское, Бельгопское, Седъюское и другие месторождения). Полученный ХОКК удовлетворяет требованиям, предъявляемым к сырью, используемому в целлюлозно-бумажной промышленности, характеризуется малым размером частиц (5–10 мкм) и практически полным отсутствием примесей. Такой продукт будет также востребован в лакокрасочной промышленности, в производстве сухих строительных смесей и поливинилхлоридного профиля.

Одним из направлений улучшения качества бумаги является увеличение содержания минерального наполнителя без потери основных потребительских характеристик. Сегодня содержание ХОКК в отдельных видах мелованной бумаги может достигать 40–45 % по массе. В ходе наших исследований были созданы органоминеральные (карбонатно-целлюлозные) композиты с содержанием минерального вещества 80–90 % масс. Полученная композиция может быть использована в целлюлозно-бумажной промышленности, строительстве, медицине.

На базе комплексного использования ресурсов энергетических углей, доломитов, известняков и кварцевого сырья возможно развитие различных отраслей промышленных производств. В их числе производство извести, доломита флюсового, карбида кальция, силикокальция, силикомарганца, ферросицилия, ферросиликомарганца, ферромарганца, феррохрома, ферониобия, силикобария. Эти новые направления требуют дополнительных геологических, технологических и геолого-экономических исследований.

Выводы

В Институте геологии Коми НЦ УрО РАН осуществляется минералого-технологическое изучение различного минерального сырья. Предложены новые методы обогащения угля, ориентированные на повышение качества энергетических углей – снижение зольности, содержания серы, в практическую плоскость выходят проблемы создания и развития углехимических производств. Актуальны вопросы освоения нетрадиционных источников углеводородов. Разработаны и испытаны в лабораторных условиях новые способы обогащения и переработки бокситов, лейкоксеновых руд, цеолитов. Эти разработки могут служить прототипами новых технологий переработки минерального сырья Тимано-Североуральского региона.

Практическое внедрение полученных результатов будет способствовать инновационно-технологическому развитию минерально-сырьевого комплекса региона, освоению месторождений особо ценных полезных ископаемых, развитию новых технологий переработки минерального сырья, созданию новых предприятий, решению экологических проблем, связанных с разработкой месторождений полезных ископаемых.

Современные и предстоящие масштабы освоения недр выдвигают на первое место необходимость расширения исследований в области технологии минерального сырья. При наличии в регионе разнообразных минеральных ресурсов, различных источников сырья для энергообеспечения, внушительного научно-исследовательского потенциала, развитой системы высшего и специального технического образования, благоприятных инфраструктурных предпосылок, сохраняются тенденции технологического отставания и сырьевой направленности развития экономики региона.

Проблемы технологического развития должны быть четко обозначены в региональных программах социально-экономического развития. В каждой отраслевой программе в качестве обязательного компонента или приложения должен присутствовать перечень конкретных технологий и разработок, имеющих важнейшее значение для развития отрасли. Сегодня же, вместо этого, в программах фиксируются предпочтения развития и соответствующим образом создаются преференции для реализации отдельных бизнес-проектов, пусть даже и очень важных для отрасли. Стратегическое же планирование должно строиться на развитии технологий, а не конкретных предприятий в отрасли. В регионе остается острой потребность в расширении исследований в области технологии минерального сырья и создании регионального центра технологических исследований – геотехнологического стационара. Совместно с уже имеющимся уникальным исследовательским комплексом по изучению состава и особенностей строения минерального вещества работа данного центра может обеспечить

любые потребности формирующегося горнопромышленного комплекса и отраслей, использующих и перерабатывающих минеральное сырье.

Работа выполнена при частичной поддержке Комплексной программы Уральского отделения РАН (проекты: «Оценка ресурсного потенциала стратегических полезных ископаемых Тимано-Североуральского региона, перспективы развития и освоения на базе новых технологий глубокого обогащения и переработки», № 15-11-5-29; «Развитие инновационных технологий эффективного и комплексного использования минерального сырья и получение новых материалов на минеральной основе», № 15-11-5-33), Фонда содействия развитию малых форм предприятия в научно-технической сфере (программа «Умник», договор № 6171 ГУ.2015), гранта РФФИ № 16-35-00017 мол_а.

Литература

1. *Перспективные геотехнологии* / Н.П. Юшкин, Б.А.Остащенко, О.Б. Котова, И.Н. Бурцев и др. СПб.: Наука, 2010. 376 с.
2. *Технологические исследования* и их значение в развитии минерально-сырьевого комплекса Тимано-Североуральского региона / И.Н. Бурцев, О.Б. Котова, Д.В. Кузьмин и др. // Вестник Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2016. Вып. 31. С.122–134.
3. *Перспективы и возможности* глубокой переработки углей Печорского бассейна / И.Н. Бурцев, И.Г. Бурцева, В.А. Салдин, О.С. Процько, Н.С. Инкина, Д.В. Кузьмин, И.А. Перовский // Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера – 2014: Материалы IV Всероссийского научного семинара (24–26 сентября 2014 г., Сыктывкар): в 2-х ч. Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2014. Ч. 1. С. 278–287.
4. *Геологическое строение* Чим-Лоптюгского месторождения горючих сланцев / И.Н. Бурцев, В.А. Салдин, Д.О. Машин, Д.Н. Шеболкин, Н.С. Инкина, И.В. Попов // Геология и минеральные ресурсы европейского Северо-Востока России: Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми. Т. III. Сыктывкар, 2014. С. 206–210.
5. *Процько О.С.* Условия формирования Неченского угольного пласта (южная часть Печорского бассейна) // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2011. № 3. С. 7–11.
6. *Валяева О.В., Бушнев Д.А., Бурцев И.Н.* Геохимия углей Неченского месторождения // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2012. №8. С. 2–5.
7. *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, О.С.Процько, Д.В.Кузьмин, И.А.Перовский, Д.О.Машин, И.Г.Бурцева // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2012. № 10. С. 26–31.
8. *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 // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2015. Вып. 3 (23). С. 71–78.
9. *Маркирующие горизонты* в верхнеюрских отложениях Яренгского сланценосного района (Северо-Восток Русской плиты) / В.А. Салдин, И.Н. Бурцев, Д.О. Машин, Д.Н. Шеболкин, Н.С. Инкина // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2013. № 11. С. 25–29.
10. *Kotova O.* Physics and chemistry of minerals under laser processing / O. Kotova, N. Leonenko // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2016. № 123. P.1–7. doi:10.1088/1757-899X/123/1/012016.
11. *Kotova O.* Mineralogy and crystal chemistry of iron in the Timan bauxite and products of their technological processing / Kotova O., Silaev V., Lutoev V., Vakhrushev A.// IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2016. № 123. P.1–6. doi:10.1088/1757-899X/123/1/012024.
12. *Котова О.Б., Рябков Ю.И., Рубцова С.А., Понарядов А.В.* Минералогические особенности титановых руд россыпных месторождений. Новые технологии переработки // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2014. №9. С. 34–37.
13. *Перовский И.А., Игнатьев Г.В.* Фтораммонийный способ обескремнивания лейкоксенового концентрата Ярегского месторождения // Прогнозная оценка технологических свойств полезных ископаемых методами прикладной минералогии: Материалы VII Российского семинара / Институт геологии КарНЦ РАН. Петрозаводск, 2012. С.110–116.
14. *Перовский И.А.* Синтез титаносиликатов из лейкоксеновых руд // Вестник Томского государственного университета. 2014. № 384. С. 182–188.
15. *Kotova O.B., Ponaryadov A.V., Gömze L.A.* Hydrothermal synthesis of TiO_2 nanotubes from concentrate of titanium ore of Pizhemskoe deposit (Russia) // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2016. № 1. С. 34–36.
16. *Шушков Д.А., Шуктомова И.И.* Сорбция радиоактивных элементов цеолитсодержащими породами // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2013. Вып. 1 (13). С. 69–73.
17. *Kotova O.B., Shabalin I.L., Shushkov D.A., Ponaryadov A.V.* Sorbents based on mineral and industrial materials for radioactive wastes immobilization // Vestnik IG Komi SC UB RAS. 2015. № 2. P. 32–34.
18. *Котова О.Б., Шушков Д.А.* Процесс получения цеолитов из золы уноса // Обогащение руд. 2015. № 5. С. 60–63.
19. *Kotova O.B., Shabalin I.N., Shushkov D.A., Kocheva L.S.* Hydrothermal synthesis of zeolites from coal fly ash // Advances in Applied Ceramics: Structural, Functional and Bioceramics. 2016. Vol. 115. Iss. 3. P. 152–157.

References

1. *Perspektivnie geotekhnologii [Perspective geotechnologies]*/N.P. Yushkin, B.A. Ostashchenko, O.B. Kotova, I.N. Burtsev, etc. St.Petersburg: Science, 2010. 376 p.
2. *Tekhnologicheskie issledovaniya* I ikh znachenie v razvitii mineralno-syryevogo kompleksa Timano-Severouralskogo regiona [*Technological researches* and their value in development of a mineral resources complex of the Timan-North-Urals region]/ I.N. Burtsev, O.B. Kotova, D.V. Kuzmin, et al. // Contribution of the academic science to development of productive forces of the Komi Republic: An interregional scientific and practical conference (To the 95 anniversary of formation of the Komi Republic). Bull. of Komi Sci.Centre, Ural Branch, RAS. Issue 31. Syktyvkar. 2016. P. 122–134.
3. *Perspektivy i vozmozhnosti* glubokoi pererabotki uglei Pechorskogo basseina [*Prospects and possibilities* of deep processing of coals of the Pechora basin] / I.N. Burtsev, I.G. Burtseva, V.A. Saldin, O.S. Protsko, N.S. Inkina, D.V. Kuzmin, I.A. Perovskiy // Actual problems, directions and mechanisms of development of productive forces of the North – 2014: Materials of the Fourth All-Russian scientific seminar (September 24-26, 2014, Syktyvkar): in 2 parts. Syktyvkar, Komi Republican Printing House/ 2014. Pt.1. P. 278–287.
4. *Geologicheskoe stroenie* Chim-Loptyugskogo mestorozhdeniya goryuchikh slantsev [*Geological structure* of the Chim-Loptyugsky oil shale field]/I.N.Burtsev, V.A.Saldin, D.O. Mashin, D.N. Shebolkin, N.S. Inkina, I.V. Popov// Geology and mineral resources of the European Northeast of Russia: Materials of XVI Geological congr. of the Komi Republic. Vol. III. Syktyvkar: Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2014. P. 206–210.
5. *Protsko O.S.* Usloviya formirovaniya Nechenskogo ugolnogo plasta (yuzhnaya chast' Pechorskogo basseina) [Conditions of formation of Nechensky coal layer (southern part of the Pechora basin)] // Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2011. No. 3. P. 7-11.
6. *Valyaeva O.V., Bushnev D.A., Burtsev I.N.* Geokhimiya uglei Nechenskogo mestorozhdeniya [Geochemistry of coals of the Nechensky field // Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2012. No. 8. P. 2-5.
7. *Burye ugli* – perspektivnii resurs dlya sozdaniya novykh otraslei promyshlennosti v Timano-Severouralskom regione [*Brown coals* – a perspective resource for creation of new industries in the Timan-Noth-Urals region] / Burtsev I.N., Saldin V.A., Ievlev A.A., Anishchenko L.A., Protsko O.S., Kuzmin D.V., Perovsky I.A., Mashin D.O., Burtseva I.G. // Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2012. No. 10. P. 26–31.
8. *Netradicionniye istochniki* uglevodorodnogo syrya Arkticheskoi zony evropeiskogo severovostoka Rossii kak osnova razvitiya novykh otraslei promyshlennosti [*Nonconventional sources* of hydrocarbonic raw materials of the Arctic zone of the European Northeast of Russia as basis of development of new industries] / I.N. Burtsev, D.A. Bushnev, O.S. Kotik, D.V.Kuzmin, D.O.Mashin, I.G.Burtseva// Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. Issue 3 (23). Syktyvkar, 2015. P. 71–78.
9. *Markiruyuschie gorizonty* v verhneyurskikh otlozheniyakh Yarengskogo slancenosnogo raiona (Severo-Vostok Russkoi plity) [*The marking horizons* in the upper Jurassic deposits of the Yarengsky oil shale area (The northeast of the Russian plate)] / V.A. Saldin, I.N. Burtsev, D.O. Mashin, D.N. Shebolkin, N.S. Inkina // Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. Syktyvkar, 2013, No. 11, P. 25-29.
10. *Kotova O.* Physics and chemistry of minerals under laser processing / O. Kotova, N. Leonenko // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. № 123 (2016). P.1-7. doi:10.1088/1757-899X/123/1/012016.
11. *Kotova O.* Mineralogy and crystal chemistry of iron in the Timan bauxite and products of their technological processing / Kotova O., Silaev V., Lutoev V., Vakhrushev A.// IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. № 123 (2016). P.1–6. doi:10.1088/1757-899X/123/1/012024.
12. *Kotova O.B., Ryabkov Yu.I., Rubtsova S.A., Ponaryadov A.V.* Mineralogicheskie osobennosti titanovykh rud rossypnykh mestorozhdenii. Novie tekhnologii pererabotki [Mineralogical features of titanium ores of placer deposits. New technologies] // Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2014. No. 9. P. 34-37.
13. *Perovskiy I.A., Ignatyev G.V.* Ftorammoniiny sposob obeskremnivaniya leikoksenovogo koncentrata Yaregskogo mestorozhdeniya [Fluorine-ammonium way of desilification of leucoxene concentrate of the Yarega deposit] // Projection of technological properties of minerals by methods of applied mineralogy: Materials of VII Russian seminar. Petrozavodsk: Inst of Geology, Karelian Sci. Centre, RAS, 2012. P. 110-116.
14. *Perovskiy I.A.* Sintez titanosilikatov iz leikoksenovikh rud [Synthesis of titanosilicates from the leucoxene ores] // Bull. of Tomsk State Univ. 2014. No. 384. P. 182-188.
15. *Kotova O.B., Ponaryadov A.V., Gömze L.A.* Hydrothermal synthesis of TiO_2 nanotubes from concentrate of titanium ore of Pizhemskoe deposit (Russia) // Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS . 2016. № 1. C. 34–36.
16. *Shushkov D. A., Shuktomova I.I.* Sorbtsiya radioaktivnykh elementov zeolitsoderzhaschimi porodami [Sorption of radioactive elements by zeolite-containing rocks] // Proc. of Komi

Sci. Centre, Ural Branch, RAS. Issue 1 (13). Syktyvkar, 2013. P. 69-73.

17. *Kotova O.B., Shabalin I.L., Shushkov D.A., Ponaryadov A.V.* Sorbents based on mineral and industrial materials for radioactive wastes immobilization // Vestnik IG Komi SC UB RAS. 2015. № 2. P. 32–34.
18. *Kotova O.B., Shushkov D.A.* Process polucheniya zeolitov iz zoly unosa [A process of zeolites production from fly ash] // Obogashenie Rud (Benefication of ores). 2015. № 5. P. 60–63.
19. *Kotova O.B., Shabalin I.N., Shushkov D.A., Kocheva L.S.* Hydrothermal synthesis of zeolites from coal fly ash // Advances in Applied Ceramics: Structural, Functional and Bioceramics, 2016. Vol. 115, Issue. 3, P. 152-157.

Известия Коми научного центра УрО РАН
№ 3(27). Сыктывкар, 2016.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 330.111.4:061.12(470+571)(09)"18/193"

ИСТОРИЧЕСКИЕ РАКУРСЫ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ РОССИИ В XIX – ПЕРВОЙ ТРЕТИ XX В.

А.А. БРОВИНА

Отдел гуманитарных междисциплинарных исследований Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
brovina@presidium.komisc.ru

В статье представлены исторические ретроспективы по проблеме изучения производительных сил России в XIX – первой трети XX в. Показаны точки зрения Л.В.Тенгоборского, В.И.Вернадского, П.Вальдена. Акцентировано внимание на роли академической науки в изучении производительных сил, преимущественно в контексте развития европейского Севера России.

Ключевые слова: **производительные силы, экономическая независимость страны, академическая наука, европейский Север России**

A.A.BROVINA. HISTORICAL RETROSPECTIVES OF THE PROBLEM OF STUDYING THE PRODUCTIVE FORCES OF RUSSIA IN XIX – FIRST THIRD OF XX CENTURIES

Historical retrospectives on the problem of studying the productive forces of Russia in XIX – first third of XX centuries are presented. Points of view of L.V.Tengoborsky, V.I.Vernadsky, P.Valden are given. The problem of studying the natural riches in the light of development of well-being of the country has found reflection in the innovative work of the economist-statistican, statesman Ludwig V.Tengoborsky "On productive forces of Russia" (1854-1858). The publication about Russia has been predetermined by researches of known economists of the end of XVIII - first half of XIX centuries (A.Smit, D.Rikardo, Z.-B.Sei, F.Skarbek, D.F.List, D.F.Brei, K.Marks and F.Engels). With the beginning of the First World War the academician V.I.Vernadsky has put forth the problem of studying the natural productive forces of Russia and proposed the program. In 1915 under his initiative the Commission on studying the natural productive forces of Russia was created. Since 1916 the "Productive forces of Russia" journal began to be published, in which first number academician Paul Valden had indicated the problems of applied natural sciences in development of productive forces of Russia and their rational careful use.
Scientific research of natural riches of our country invariably was one of the first obligations of the Imperial Academy of Sciences throughout all period of its activity. In the beginning of the 1930-s Commission of Studying the natural productive forces {KEPS) was transformed to the Council of studying the productive forces (SOPS) which carried out the general management of research activity of institutions of the USSR Academy of Sciences. In close contact with SOPS there worked the Polar commission of the USSR Academy of Sciences which in 1933 organized a complex expedition to the Northern land . Since the 1930-s the main direction in studying the productive forces was the formation of territorial structure of economy of the country. After the Great Patriotic War the largest shift of development of productive forces in east areas was outlined. The Komi Branch of the USSR Academy of Sciences which in 1948-1955 started work on the collective monograph “Productive forces of the Komi ASSR”, took the worthy place in this program. Thanks to efforts of scientists and practical state, public and private activity enormous successes were achieved in knowledge of productive forces of Russia.

Keywords: **productive forces, economic independence of the country, academic science, the European North of Russia**

Проблема изучения производительных сил России неразрывно связана с процессами экономического и социального роста страны. Обостряли этот вопрос, как правило, внешние и внутренние политические осложнения, прежде всего войны. Осознание того, что без знаний, без науки, невозможно создать эффективную армию, развить производство, познать и привлечь их на благо страны природные богатства, привело правящие круги во главе с Петром I к известным государственным преобразованиям. Создание Академии наук стало последним, но важнейшим звеном в цепи его преобразований. Труды первых академиков по картографическим и географическим описаниям территорий были тесно связаны с нуждами страны. Первая академическая астрономическая экспедиция 1727 – 1730 гг. была организована для определения географического положения различных местностей севера Европейской России. В 1727 г. астроном, экстраординарный профессор Петербургской академии наук Делиль де ла Кройер отправляется в экспедицию в Колу и Архангельск для самостоятельных астрономических и географических наблюдений (Первая академическая экспедиция). Цель – нанесение на карту точной проекции географического рельефа тех территорий, которые были признаны неверно изображенными на старых картах. В экспедиции он пробыл три года, посетил Архангельск, о-в Кильдин, Колу, Кандалакшу, Ковду и Кереть, дважды пересек Кольский полуостров и произвел наиболее простые широтные определения географических пунктов. Были установлены координаты Архангельска и еще 10 пунктов.

Научное исследование природных богатств нашей страны неизменно являлось одной из первых обязанностей Императорской Академии наук на протяжении всего периода ее деятельности. Заслуги ученых в этом вопросе были подчеркнуты императором Александром I в рескрипте Академическому Уставу 1803 г.

Проблема изучения естественных природных богатств в свете развития благосостояния страны нашла отражение в новаторском сочинении экономиста-статистика, государственного деятеля Людвига Валериановича Тенгоборского. Глубоко изучив экономику России, он опубликовал работу "О производительных силах России" [1]. Четыре тома вышли в 1852 – 1855 гг. на французском языке в Париже. Подготовку русского перевода и выпуск издания в 1854 – 1858 гг. осуществил отец Владимира Вернадского – русский экономист, профессор Киевского и Московского университетов Иван Васильевич Вернадский. Издавая эту книгу, он преследовал важную цель: пополнить недостаток в хороших руководствах по этому предмету на русском языке.

Выход такого произведения о России был во многом предопределен предшествующими исследованиями. Понятие «производительные силы», экономическое по своему происхождению, широко использовалось известными экономистами конца XVIII – начала XIX в. (А.Смит, Д.Рикардо, Ж.-Б.Сэй, Ф.Скарбек, Д.Ф.Лист, Д.Ф.Брей). Взятое у предшественников, оно было переосмыслено и включено в систему нового мировоззрения К.Марксом и Ф.Энгельсом. Это нетрудно заметить и по цитатам в произведениях. В их собственных текстах оно появляется в 1843 – 1844 гг., одновременно с началом экономических занятий (у Энгельса – в “Набросках к критике политической экономии” (ноябрь 1843 г.), у Маркса – в Парижских эксцерптах, в тетрадях с выписками из книг Ф. Листа (возможно, конец 1843 – начало 1844 г.) и А. Смита (весна 1844 г.) и в “Экономическо-философских рукописях” (лето 1844 г.) [2]. В наиболее значительной их совместной работе ”Немецкая идеология” (1846) впервые формулируется ключевое положение марксизма о необходимости соответствия производственных отношений уровню развития производительных сил, выдвигается категория общественно-экономических формаций и дается краткая их характеристика. Появление подобной работы русского экономиста было не случайно и отражало включенность России в происходившие политэкономические процессы.

В своем сочинении Тенгоборский отмечает, что материальное благосостояние и богатство народов, определяющее вместе с тем и степень их могущества и финансового процветания, зависят, главным образом, от производительных сил, заключающихся в самой стране. Оставляя в стороне рациональный анализ природы и причины образования и распределения народного богатства (политэкономия), производительные силы каждой страны можно разделить на два составных элемента: физические (или естественные) и духовные (человеческие). К первому относятся: пространство и плодородие почвы, природа и ее ресурсы, географическое и топографическое положение, климат. Сюда же он относил физические силы населения и различные породы животных. Под духовными элементами понимал: степень умственного развития народа, его характер, нравы, обычаи, наклонности и степень его способности к разным видам производительного труда. Все эти нравственные свойства зависят в свою очередь от физических и естественных условий жизни общества, рода пищи, употребляемой жителями, влияния климата, происхождения и судеб народа, его политического и общественного устройства. Прямое влияние на развитие и способ пользования естественными производительными силами имеют «духовные элементы» богатства, исторические и политические обстоятельства, географическое положение. Каждая страна обогащается (процветает) либо от земледелия, либо от торговли, либо от развития промышленного производства. Для обширных государств, таких как Россия, благосостояние зависит от суммы производительных сил, которыми она располагает. Но степень развития той или иной отрасли всегда будет зависеть от естественных условий страны. Верная оценка этих условий – важнейшая государственная задача.

В своей работе Л.В.Тенгоборский приходит к выводу, что Россия по пространству, почве и географическому положению – страна преимущественно земледельческая, все же другие элементы благосостояния в ней стоят на втором плане. Россия

не в состоянии сравниться с другими странами или превзойти их на поприще мануфактурной промышленности; поэтому следует заботиться преимущественно о распространении тех отраслей промышленности, которые наиболее соответствуют положению нашей страны, преимущественно земледельческой, и лучше всего могут быть соединены с сельской промышленностью.

В отношении Севера он определял, что «северное пространство тянется от заливов Ботнического и Финского до северной части Уральского хребта. Оно включает Финляндию и губернии Архангельскую, Вологодскую и Олонецкую. Всего 31620 квадратных географических миль, что составляет почти треть всей Европейской России. В этом пространстве обработанные земля и луга занимают два процента всей поверхности и недостаточны для продовольствия редкого населения этих мест. Почва здесь вообще неблагодарна и возделывание ее затруднено по причине суровости климата. Леса, занимающие в трех ее северных губерниях почти 3/5 всей поверхности, составляют главное богатство страны» [1, с. 33–34]. Представляется, что после издания монографии Тенгоборского крупных теоретических исследований по проблемам производительных сил в России до начала XX в. не появилось.

С началом Первой мировой войны выяснилось, что в Российской империи не было точных данных о стратегическом сырье, необходимом для производства современных вооружений (вольфрам, молибден, серный колчедан, сера, свинец, селитра и др.). Академик В.И.Вернадский отмечал, что «неожиданно открылась недопустимая для сильной, здоровой страны и для живого могучего народа экономическая зависимость нашей страны от Германии. Она далеко перешла за пределы необходимого неизбежного и благодетельного взаимного обмена произведениями природы, труда и мысли между соседними государствами. Она перешла в область эксплуатации одной страны другой…». Оставляя в стороне политические основания, Вернадский отмечал, что причиной экономической зависимости «является чрезвычайная недостаточность наших знаний о тех естественных производительных силах, которые дала природа России, и которые добыты ею в прошлой истории». Получая извне готовое, человек отвыкает искать его у себя, так как это требует усилия, внимания, труда.

Согласно В.И.Вернадскому, под естественными производительными силами следовало понимать: 1) силы, связанные с произведениями живой природы, – плодородие почвы, лесные богатства, животный мир, продукты растительности, рыбные богатства и т.д.; 2) разнообразные источники энергии – силы водопадов, рек, ветра, природных газов, морских приливов и отливов и другие проявления динамических процессов на поверхности земли; 3) природные ресурсы, сосредоточенные в подземных недрах, руды металлов и металлоидов, горючие газы, минеральные источники, нефть, каменные угли, подземные воды и т.п. [3, с. 688].

Требовалось свести имеющиеся разрозненные данные, а по недостающим провести изыскания. Для выполнения этих задач 21 января 1915 г. в Академии на заседании Физико-математического отделения группа академиков: Н.И.Андрусов, Б.Б.Голицын, А.П.Карпинский и Н.С.Курнаков во главе с В.И.Вернадским выступила с заявлением о необходимости создания Комиссии по изучению естественных производительных сил России (далее – КЕПС). 4 февраля 1915 г. Комиссия была образована, а 8 апреля В.И.Вернадский выступил на заседании отделения с Программой ее деятельности.

В программу входило: издание сводного труда по описанию известных уже природных богатств страны и специальные исследования отдельных природных объектов, малоизученных для промышленности (например, обработка платины, соляные исследования, добыча глин и огнеупорных материалов, использование энергетических ресурсов). Намечалась большая работа по объединению научных сил, созданию сети исследовательских институтов.

В 1916 г. начал издаваться журнал «Производительные силы России». В первом номере журнала академик Пауль Вальден опубликовал статью «Основные задачи прикладного естествознания в деле развития производительных сил России», в которой писал о богатейших природных ресурсах России и необходимости их всестороннего исследования. Там же он дал и определение естественным производительным силам: «Естественные производительные силы России касаются всех трех царств природы, а именно: 1) Минерального царства с ископаемыми богатыми (металлы, руды, калий, уголь, нефть, торф, минеральные воды, грязи, соли и соленые озера, природные газы и проч.; 2) Растительного царства и почвы (зерновые хлеба, лекарственные, химические и маслиничные растения, волокнистые (лен, хлопок), плодовые, ягодные, огородные и корнеплодные растения; 3) Животного царства (беспозвоночные, рыбы, птицы, домашние животные, дикие звери. Кроме того, сюда относятся еще; 4) Энергия падающей, текущей воды, сила рек и ветра, быть может сила солнечных лучей». И он вторил Вернадскому, что сводка этих богатств представляет колоссальную задачу. А также обращал внимание на необходимость рационального бережного использования природных богатств. «Наиболее полное и экономическое их использование, без отбросов и остатков – долг нынешнего поколения, перед грядущими, дабы обеспечить и за ними ход мирного развития культуры» [4, с. 29–30].

Призыв Вальдена встретил поддержку Общего собрания КЕПС. 18 декабря 1916 г. оно одобрило предложенный академиком А.Е.Ферсманом проект обращения КЕПС «к провинциальным научным учреждениям и лицам» с просьбой принять участие в работе комиссии. В 1917 г. в структуре КЕПС произошли изменения в составе Подкомиссии по изданию сборника «Естественные производительные силы России» и трех новых подкомиссий: по микроскопии, по почвам, по исследованию Севера. Последняя подкомис-

сия совместно с Сельскохозяйственным ученым комитетом и Полярной комиссией Академии наук провела совещания, на которых обсуждались вопросы, касающиеся осуществления топографической и геологической съемок, изучения запасов водных сил, лесов, рыбного промысла Севера России.

В 1918 г. на ее основе возник Северный отдел, которым последовательно руководили А.П.Карпинский и А.Ф.Шидловский. Научными сотрудниками были: Е.Г.Шинкевич, М.А.Бутлеров, А.Е.Новосельский, М.И.Коровин. Отдел занимался подбором и систематизацией литературы, посвященной природным богатствам Севера. Под руководством Ю.М.Шокальского составлялась карта Северного района Европейской России в масштабе 1:5000000. В 1919 г. Академия наук выступила инициатором созыва совещания по проблемам исследования Севера. Оно состоялось в Петрограде в мае 1920 г. Были заслушаны доклады с обзором по гидрографическим, астрономо-геодезическим, картографическим и гидрометеорологическим работам на Севере, выполненным разными ведомствами. Намечались перспективы дальнейших исследований [4, с. 92].

В процессе совершенствования структуры КЕПС Северный отдел включили в состав нового подразделения – Бюро библиографии под названием «Отдел Севера», который занимался составлением полной библиографии по Северу, сбором материалов по гидрологии и климатологии. В течение 10 лет (1915–1925 гг.) КЕПС издала 220 книг. Работы ученых способствовали развитию промышленности, осуществлению электрификации страны, росту сельскохозяйственного производства. Многие результаты не могли найти сразу практическое применение, а были рассчитаны на длительную перспективу. Достижения КЕПС были высоко отмечены в год 200-летия Академии в 1925 г. В справочном юбилейном издании справедливо отмечалось, что «в недрах Академии за последнее десятилетие творится напряженная и большая работа по изучению наших природных богатств, имеющая огромное государственное значение» [5, с. 22].

Трудным и противоречивым был период развития Академии во второй половине 1920 – начале 1930-х гг. Началась чистка Академии, которая коснулась и КЕПС. В 1928 г. деятельность Бюро библиографии прекратилась, в сентябре 1929 г. Шидловский был отстранен от должности, несмотря на ходатайство Академии наук об оставлении его на службе для завершения работы по библиографии Коми области. В начале 1930 г. КЕПС была преобразована в Совет по изучению производительных сил (далее – СОПС), задачей которого стало общее руководство научно-исследовательской деятельностью учреждений АН СССР в той части, которая имеет целью изучение производительных сил Союза.

В тесном контакте с СОПСом работала и Полярная комиссия АН СССР, основной задачей которой было объединение исследовательских работ учреждений АН, относящейся к изучению Севера вообще, и разработка планов исследований. Полярная комиссия объединила всю полярную и приполярную деятельность Академии наук и специалистов, работавших на Севере, став по существу межведомственной организацией. В 1926 г. Н.А.Кулик и Д.Д.Руднев, выражая научные взгляды группы лиц, интересующихся изучением Печорского края, подготовили записку с обоснованием организации Печорской подкомиссии при Полярной комиссии АН СССР с целью планомерного изучения Печорского края и организации совместных работ отдельных учреждений. Список предполагаемых участников Печорской подкомиссии Полярной комиссии включал около 90 специалистов в разных областях знания, имевших опыт работ на северных территориях (А.П.Карпинский, С.В.Керцелли, Н.А.Кулик (председатель совещания), Н.В.Розе, Д.Д.Руднев и А.И.Толмачев (секретарь совещания) и приглашенные на заседание ученые специалисты: А.А.Григорьев, Д.А.Золотарев, П.Иванов, Л.Капица, С.Ф.Малявкин, К.Ф.Маляревский, Ф.В.Самбук и др.). В 1927 г. Печорская подкомиссия была организована. На тот момент Печорский край был одним из наименее изученных районов на всей европейской части СССР. На заседании были выделены основные задачи: планомерное определение сети астрономических и высотных пунктов; использование в работе однородных методов измерения, создание качественных картографических материалов, накопившихся в результате работ различных ведомств; научное изучение населения края в контексте разработки плана колонизации края; создание полной библиографии Печорского края; осведомление учреждений и отдельных специалистов и выработка общего плана исследований [6].

В 1933 г. Полярная комиссия совместно с СОПСом организовала комплексную экспедицию в Северный край, которая вошла в историю под названием Печорская бригада Полярной комиссии АН СССР. Бригада, возглавляемая А.П.Карпинским и А.И.Толмачевым, посетила важнейшие хозяйственные центры и районы, имея задачей совместно с советскими, хозяйственными и научно-исследовательскими организациями наметить основные направления научно-исследовательских работ по изучению производительных сил, необходимых для решения народнохозяйственных проблем края [7].

Главным итогом деятельности Печорской бригады Полярной комиссии АН СССР стала оформленная на основе экономических расчетов под эгидой АН СССР, СОПСа и Полярной комиссии «Рабочая гипотеза народно-хозяйственного освоения Ухто-Печорского края», в которой предлагалась программа изучения производительных сил Севера и развития Печорского края на долгосрочную перспективу. В ней приведена оценка колоссальных природных ресурсов, намечена генеральная линия их разработки. Показано, что при организации широких работ по изысканию рудных ископаемых на Полярном и Северном Урале возможно их освоение на базе использования печорских углей. Постановку проблемы исследовательской работы в Ухто-Печорском крае связывали с потребностями индустриальной модернизации страны [8]. Генеральной линией партии и правительства в этом вопросе являлось стремление равномерно разместить произ-

водительные силы по территории страны и приблизить промышленность к источникам сырья. Тем самым, хозяйственная жизнь должна была оживить некогда отсталые в промышленном отношении национальные провинции. К таким относили и территории европейского Севера России: Кольский полуостров, север Карельской АССР, Северный край, включая Коми АО и Ненецкий национальный округ. Одной из крупнейших проблем хозяйственного развития отдельных районов страны выдвигалась проблема топлива. И в этой связи освоение Ухто-Печорского края представлялось архиважным в связи со снабжением топливом промышленности центральных областей РСФСР и Кольского полуострова.

Стремление связать науку с жизнью, подчинить теоретические исследования решению важнейших задач, нацеленных на подъем экономики страны, являлось наиболее характерной чертой деятельности Академии наук в первой половине XX в. В последние предреволюционные десятилетия ученые Академии наук внесли значительный вклад в развитие естественных производительных сил. Однако нельзя забывать, что в этот период Академия во многом оставалась замкнутой научной корпорацией, не имевшей крепких связей с практикой. С 1930-х гг. главным направлением в изучении производительных сил стало формирование территориальной структуры хозяйства страны, но в целом общий сдвиг производительных сил на восток в предвоенный период в Поволжье, на Урал, в Западную Сибирь оказался недостаточным. Не предполагалось, хотя бы теоретически, что в случае войны эти районы приобретут решающее значение в материально-техническом обеспечении страны. После войны намечался крупнейший сдвиг освоения производительных сил в восточные районы. В стране состоялся ряд научных конференций, активную роль в организации и проведении которых играл СОПС. Достойное место в этой программе занял Коми филиал АН СССР, приступивший в 1948–1955 гг. к подготовке коллективной монографии «Производительные силы Коми АССР», которая стала логическим продолжением работы КЕПС, Полярной комиссии АН СССР и СОПС по изучению производительных сил России [9, с. 134–137].

Безусловно, за пройденный период, благодаря усилиям ученых и практической государственной, общественной и частной деятельности, в познании производительных сил России достигнуты колоссальные успехи. Однако проблема изучения производительных сил настолько велика и масштабна и подвержена временным изменениям, что, несмотря на достигнутый уровень, знаний всегда будет недостаточно. Мониторинг современного уровня развития производительных сил всегда будет актуален, поскольку производительные силы – главный аргумент государственной политики в вопросе экономической независимости страны. И, если творческая научная работа всегда необходима и значима в живом государственном организме, то в период кризисов и потрясений становится крайне важна, а по ряду отраслей – неотложна и приоритетна.

Литература

1. *Тенгоборский Л.В.*О производительных силах России. М., 1854. Ч. 1. 390 с.
2. *Багатурия Г.А.* Категория “производительные силы” в теоретическом наследии Маркса и Энгельса//Вопросы философии. 1983. №9// http://www.situation.ru/app/j_art_847.htm (режим доступа 09.05.2016).
3. *Вернадский В.И.* Об изучении естественных производительных сил России / Отд. Оттиск «Известия Императорской Академии Наук». Петроград, 1915. С. 679–700.
4. *Кольцов А.В.* Создание и деятельность Комиссии по изучению естественных производительных сил России 1915–1930 гг. СПб.: «Наука», 1999. 182 с.; *Вальден П.И.* Наука и жизнь. Петроград, 1922. Ч. 1. 114 с.
5. *Постоянная комиссия* по изучению естественных производительных сил СССР. Л., 1925.
6. *Санкт-Петербургский филиал* Архива РАН (СПФ АРАН). Ф. 75. Оп. 3. Д. 39. Л. 1-5.
7. *Рощевский М.П., Рощевская Л.П., Бровина А.А.* Роль президента Академии наук СССР А.П. Карпинского в развитии научного потенциала страны в первой трети XX века. Ч.1.–2. // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2015. № 4. С. 26–29; № 5. С. 25–28.
8. *Рабочая гипотеза* народно-хозяйственного освоения Ухто-Печорского края: Материалы к совещанию по Ухто-Печорской проблеме. М., 1935. 63 с.
9. *Документальная история* Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Коми филиал АН СССР в 1944-1965 гг. / Авт-сост.: Л.П.Рощевская, А.А.Бровина, А.В.Самарин и др. Сыктывкар, 2009. 554 с.

References

1. *Tengoborsky L.V.* O proizvoditel’nykh silakh Rossii [On productive forces of Russia]. Moscow, 1854. Part 1. 390 p.
2. *Bagaturia* G.A. Kategoria “proizvoditel’nye sily” v teoreticheskom nasledii Marksa i En-gelsa [Category of "productive forces" in Marx and Engel’s theoretical heritage] // Approaches to Philosophy. 1983. No. 9, // http:/www.situation.ru/app/j art 847.html (accessed 09.05.2016). Valden P.I. Science and Life. Petrograd, 1922. Part 1. 114 p.
3. *Vernadsky V.I.* Ob izuchenii estestvennykh proizvoditel’nykh sil Rossii [About studying of natural productive forces of Russia] / Separate reprint of "Proc. of Imperial Academy of Sciences". Petrograd, 1915. P. 679-700.
4. *Kol’tsov A.V.* Sozdanie i deyatel’nost Komissii po izucheniyu estestvennykh proizvoditel’nykh sil Rossii 1915-1930 gg. [Creation and activity of the Commission on studying the productive forces of Russia 1915-1930]. St.Petersburg: “Nauka”, 1999. 182 p.

5. *Postoyannaya komissiya* po izucheniyu estestvennykh proizvoditel'nykh sil SSSR [*Standing commission* on studying the natural productive forces of the USSR]. Leningrad, 1925.
6. *Sankt-Peterburgskii filial* Arkhiva RAN [St.Petersburg Branch of the Archive of the Russian Academy of Sciences]. F.75. Op. 3. D. 39. L. 1-5.
7. *Roshchevsky M.P., Roshchevskaya L.P., Brovina A.A.* Rol' prezidenta Akademii nauk SSSR A.P.Karpinskogo v razvitii nauchnogo potenciala strany v pervoi treti XX veka [The role of the president of the USSR Academy of Sciences A.P.Karpinsky in development of scientific potential of the country in the first third of XX century]. Part 1-2. // Bull. of Inst. of Geology, Komi Sci. Centre, Ural Branch RAS. 2015. No. 4. P. 26-29; No. 5. P. 25-28.
8. *Rabochaya gipoteza* narodno-khozyaistvennogo osvoeniya Ukhto-Pechorskogo kraya [*The working hypothesis* of economic development of the Ukhta-Pechora territory]. Materials to meeting on the Ukhta-Pechora problems. Moscow, 1935. 63 p.
9. *Dokumental'naya istoriya* Komi nauchnogo tsentra Ural'skogo otdeleniya Rossiiskoi akademii nauk. Komi filial AN SSSR v 1944-1965 gg. [*Documentary history* of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS. Komi Branch of the USSR Academy of Sciences in 1944-1965] /Compilers: Roshchevskaya L.P., Brovina A.A., Samarin A.V. et al. Stkrtvkar, 2009. 554 p.

УДК 001.32(470.13-25)(09)

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

М.П. РОЩЕВСКИЙ

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

В истории развития академической науки в Республике Коми громадную роль сыграли визиты в Сыктывкар президентов Академии наук нашей страны: президента АН СССР академика А.П. Карпинского в 1933 г., президента АН СССР академика М.В.Келдыша в 1972 г. и президента РАН академика Ю.С.Осипова в 1994 г. Визит академика А.П. Карпинского предопределил необходимость и перспективы развития науки на всем Северо-Востоке европейской части нашей страны. Визиты академика М.В.Келдыша и академика Ю.С.Осипова привели к масштабным изменениям в развитии академической науки в Республике Коми на десятилетия вперед и превращения академического центра в крупный и перспективный научный центр. В статье говорится также о роли президентов АН СССР академиков А.П.Александрова и Г.И.Марчука в укреплении материальной базы, инфраструктуры и кадрового потенциала академической науки в Республике Коми.

Ключевые слова: **Коми научный центр Уральского отделения РАН; президенты АН СССР академики А.П. Карпинский, М.В. Келдыш, А.П. Александров, Г.И. Марчук; президент РАН академик Ю.С. Осипов; визиты президентов Академии наук в Сыктывкар**

M.P.ROSHCHEVSKY. HISTORY OF FORMATION OF THE ACADEMIC SCIENCE IN THE REPUBLIC OF KOMI

Presidents of the Academy of Sciences of our country have played an enormous role in the history of development of the academic science in the Republic of Komi. There is shown the importance of visits to Syktyvkar of the Presidents of the Academy of Sciences and their personal participation in the solution of problems of development and transformation of the academic centre into a large and perspective Centre of Science.
In 1933 academician A.P.Karpinsky organized the work of the Pechora brigade of the Polar Commission of the USSR Academy of Sciences, together with this brigade he made a trip to Syktyvkar that was a bright political event of that time. The photograph of academician A.P. Karpinsky and members of the Pechora brigade of the USSR Academy of Sciences with the members of the Presidium of the Komi Regional Executive Committee, Regional Committee of the CPSU(B) and Regional Planning Committee is given.
In 1972 President of the USSR Academy of Sciences academician M.V.Keldysh visited the Komi Branch of the USSR Academy of Sciences. President M.V.Keldysh and heads of the Academy of Sciences accompanying him listened to and discussed scientific reports of the basic divisions of the Komi Branch of the USSR Academy of Sciences. All that predetermined the strategy of further development and creation of the infrastructure of the Komi Branch of the USSR Academy of Sciences. The authorities of the Komi Republic took part in this discussion that had essentially helped in further realisation of the plans.
President of the USSR Academy of Sciences academician A.P.Aleksandrov was the so-called "godfather" of the creation of the Ural Branch of the USSR Academy of Sciences and considerably helped in building of the Academic town in Syktyvkar.
President of the USSR Academy of Sciences academician G.I.Marchuk had detailed conversation on the problems of the Komi Science Centre, Ural Branch, Russian Academy of Sciences. He noted weak preparation of scientific personnel of higher qualification - doctors of sciences. This problem was actively discussed for several years and real work in this direction was carried out. G.I.Marchuk repeatedly was interested in successes of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS in this direction. To the 50 anniversary of the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS about 50 doctors of sciences worked in the Centre.
The president of the Russian Academy of Sciences Yu.S.Osipov visited the Komi Science Centre, Ural Branch, RAS in June 1994. With his participation there took place the detailed discussion of scientific work in all scientific divisions of the Centre with participation of scientific personnel and the persons accompany-

ing Yu.S.Osipov in this trip, and also republican and city authorities. The Komi Science Centre received new opportunity for development of scientific research institutes, laboratories, housing construction.

Keywords: **Komi Science Centre, Ural Branch, RAS; Presidents of the USSR Academy of Sciences A.P.Karpinsky, M.V.Keldysh, A.P.Aleksandrov, G.I.Marchuk; President of the Russian Academy of Sciences Yu.S.Osipov; visits of presidents of the Academy of Sciences to Syktyvkar**

В истории развития российской науки в Республике Коми большую роль сыграли президенты Академии наук нашей страны. В статье показано, какое значение для масштабных изменений и перспективного развития Коми филиала АН СССР, Коми научного центра АН СССР, УрО РАН имели визиты в Сыктывкар президентов и их личное участие в решении проблем развития и превращения академического центра в крупный и перспективный научный центр.

Президент АН СССР академик А.П.Карпинский

После революции и окончания Гражданской войны активный интерес Академия наук проявляла к изучению Севера. Полярную комиссию АН СССР возглавлял президент АН СССР Александр Петрович Карпинский. Он был одним из выдающихся ученых нашей страны XIX и XX вв. и признанным организатором российской науки. В мае 1916 г., когда академику исполнилось 69 лет, Николай II поручил А.П.Карпинскому исполнение обязанностей вице-президента Императорской Санкт-Петербургской академии наук. К тому времени скончались президент Академии великий князь К.К.Романов (июнь 1915 г.) и исполнявший его обязанности вице-президент Академии академик П.В.Никитин. Практически, А.П.Карпинскому пришлось реально возглавить Академию наук. После Февральской революции 24 марта 1917 г. состоялось экстраординарное Общее собрание Академии наук, которое преобразовало Академию в Российскую академию наук. Впервые состоялись выборы президента Российской академии наук, и академик А.П.Карпинский стал первым президентом Российской академии наук, выбранный членами Общего собрания Академии. Конференция Академии наук 20 мая 1922 г. единогласно избрала академика А.П.Карпинского президентом Академии наук сроком на пять лет. Постановлением ЦИК СССР и СНК СССР «О признании Российской Академии наук высшим ученым учреждением СССР» Академия наук становится Академией наук СССР, а ее президент А.П.Карпинский – президентом АН СССР.

Благодаря научному международному авторитету и потрясающим качествам организатора науки, Александр Петрович обладал бесспорным авторитетом в России, несмотря на принципиальные смены социальных эпох и политических реалий в жизни нашей страны.

В 1933 г. академик А.П. Карпинский организовал работу Печорской бригады и на 86-м году жизни совершил нелегкое для его возраста путешествие до Сыктывкара. Это было яркое общественно-политическое событие для того времени. Сохранилась фотография академика А.П.Карпинского и членов Печорской бригады АН СССР с участниками президиума Коми облисполкома, обкома ВКП(б) и облплана (фото 1). По результатам работы Печорской бригады в 1935 г. в Москве прошло очень крупное совещание по народно-хозяйственному освоению Ухто-Печорского края. Академик А.П.Карпинский принимал в нем участие, хотя уже и номинально. Выявленные на данный момент архивные документы работы Печорской бригады и материалы совещания 1935 г. опубликованы [1]. По результатам совещания готовилось специальное постановление Совнаркома СССР о перспективах освоения и изучения Печорского края. Сложная международная обстановка и проблемы внутри страны не позволили реализовать этот проект.

Президент АН СССР академик М.В. Келдыш

В 1972 г. Коми филиал АН СССР посетил президент АН СССР академик Мстислав Всеволодович Келдыш.

На многие годы сохранилась добрая память о визите в Сыктывкар академика А.П.Карпинского, поэтому к любой информации, или разговорах о возможном предстоящем визите кого-то из руководства АН СССР в Сыктывкар относились традиционно с должной степенью скептицизма. Вот как мне вспоминается в связи с этим приглашение М.В.Келдыша в Сыктывкар [2].

Летом 1972 г. председатель президиума Коми филиала АН СССР В.П. Подоплелов с семьей уехал в отпуск на юг, а я, будучи его заместителем, остался «на хозяйстве» за председателя. Забыл, какой вопрос обсуждался на Президиуме АН СССР в Москве, но меня туда вызвали. Сидел я на Президиуме рядом с таким же заместителем из Карельского филиала АН СССР, который тоже замещал своего «шефа» во время его отпуска. Заседание вел Мстислав Всеволодович Келдыш, а мой коллега готовился передать М.В. Келдышу устное приглашение Карельского обкома КПСС посетить Карелию. Мне пришла мысль, а не пригласить ли Келдыша и мне в Сыктывкар. Конечно, никаких предварительных разговоров на эту тему никогда ни с кем не было. Принять сам такое решение я не осмелился. Передо мной сидел Валериан Дмитриевич Новиков, который тогда выполнял функции заместителя председателя Совета по координации академии. Он был нашим непосредственным московским начальником и прямым подчиненным Кел-

Фото 1. Президент АН СССР академик Александр Петрович Карпинский, члены Печорской бригады АН СССР, участники президиума Коми облисполкома, обкома ВКП(б) и облплана.

Сыктывкар, дата съемки: 21 июня 1933 г., автор съемки: неизвестный фотограф из г. Сыктывкара.

(НА Коми НЦ УрО РАН. Ф. 18. Оп. 1. Д. 2. Л. 4).

дыша. Шепотом во время заседания я обратился к Валериану Дмитриевичу: «Вот, оказывается, Карелия приглашает Келдыша, а что, если и мне подойти с этим вопросом? И пригласить его в Коми?». В.Д. Новиков весьма спокойно и сразу ответил: «Попробуй!». До этого я с Мстиславом Всеволодовичем знаком не был и, честно говоря, не совсем представлял, от чьего имени я его могу приглашать. Тем не менее, был объявлен перерыв, и у стола Президиума столпилось много солидной академической публики, которая решала какие-то государственной важности вопросы. Мой карельский коллега свято выполнял указание своего обкома и потихоньку протирался сквозь толпу к Келдышу, я за ним. Но все время рядом был и В.Д. Новиков. Наконец, и до моего коллеги дошла очередь, и он бодрым голосом произнес Келдышу приглашение, «от имени и по поручению», посетить Карелию. Мстислав Всеволодович практически сразу дал ответ: «Хорошо, приеду». Ничего лучшего я не мог придумать, как тут же выпалить первую пришедшую мне на ум фразу: «Мстислав Всеволодович, я из Коми филиала АН СССР, а ведь лететь в Карелию надо через Коми! Приглашаю Вас прилететь к нам тоже!». Последовал молниеносный ответ с улыбкой: «Хорошо, приеду». В.Д.Новиков стоял рядом и разговор слышал.

Прилетев домой, я отправился в обком. Первый секретарь обкома партии Иван Павлович Морозов был в отпуске, его замещал Александр Александрович Попов. Я был с ним уже к тому времени знаком, поэтому сразу попал на прием, передал разговор с Келдышем. Александр Александрович посмеялся надо мной и сказал, что чудес не бывает. После чего я тоже успокоился. Решив, что все было на уровне вежливого разговора, не более того. Через неделю, хорошо помню, что это была пятница, я нарушил трудовое законодательство и сразу после обеда, не поставив никого в известность, отправился на берег р. Сысолы. Была договоренность, что мне помогут спустить на воду мою моторную лодку. Провозился очень долго, лодку спускали в местечке Париж, а затем я направил ее уже по воде в курью. Было уже поздно, что-то между восьмью – девятью вечера. И вдруг с другой лодки меня окликает наш почвовед Д.М.Рубцов: «Михаил Павлович, Вас разыскивают, сбились с ног, срочно к телефону, требует Москва, Новиков». Пока добрался до курьи на своем тихоходе, пока добежал до филиала, пока дозвонился до Валериана Дмитриевича – было очень поздно. В.Д. Новиков даже не ругался, он просто выдохнул в трубку: «Где же тебя черти носят?». Я приготовился выслушать надлежащие наставления, но в ответ услышал ошеломляющую новость: «Мстислав Всеволодович с командой вылетает в Карелию, а оттуда через Ленинград в Сыктывкар! Прилетит он вечером 19 июля».

Утром в субботу уже заседало бюро обкома. Не было ни И.П. Морозова, ни В.П. Подоплелова. В экспедиции на Урале был директор Института геологии М.В. Фишман, в отъезде была и И.В. Забоева, директор Института биологии. Все сделали, всех собрали. Не смог прилететь только И.П. Морозов (он был за рубежом). 19 июля 1972 г. поздно вечером, уже ночью, все руководство Коми филиала АН СССР встречало в аэропорту М.В. Келдыша с сопровождающими его лицами.

Президента АН СССР академика Мстислава Всеволодовича Келдыша в поездке по ознакомлению с работой Коми филиала АН СССР сопровождали вице-президент АН СССР академик Александр Павлович Виноградов, главный ученый секретарь АН СССР, тогда еще член-корреспондент АН СССР, Георгий Константинович Скрябин, председатель Ленинградского научного центра АН СССР академик Владимир Максимович Тучкевич, начальник научно-организационного отдела АН СССР Валентин Александрович Филиппов, заместитель председателя Совета по координации научной деятельности академий наук союзных республик Валериан Дмитриевич Новиков.

Надо сказать, что точный состав этой делегации до момента прилета самолета не был известен. Поскольку Мстислав Всеволодович вылетел из Москвы через Ленинград сначала в Петрозаводск, то мы знали, кто персонально вылетел с президентом из Москвы.

А вот прилет академика В.М. Тучкевича был для нас неожиданным. М.В.Келдыш пригласил Тучкевича после посещения в Петрозаводск Карельского филиала АН СССР, поскольку Келдыш понял, что Ленинград имеет в определенной степени свои планы по работе с северными филиалами АН СССР.

Руководители всех подразделений Коми филиала АН СССР доложили президенту АН СССР результаты своей работы. Территориально в то время рабочие помещения лабораторий размещались в Лабораторном корпусе (сейчас это здание Института биологии), на первом этаже дома под шпилем, и, тогда еще двухэтажном здании нынешнего Президиума Коми НЦ УрО РАН, помещения в поселке Еля-Ты. Подробно, в деталях в каждом подразделении обсуждались перспективы дальнейшего развития на ближнюю и дальнюю перспективы.

На крыльце Лабораторного корпуса Коми филиала АН СССР собрались сотрудники филиала для памятной фотографии с президентом АН СССР (фото 2).

Сыктывкарский университет юридически уже был создан, был ректор, но в нем еще не было студентов, М.В. Келдыш согласился посетить Сыктывкарский университет. На встрече с ректором университета В.А. Витязевой было специально решено, что в университете будут развиваться физические и математические науки. Академику В.М. Тучкевичу было поручено помочь университету в этом отношении.

Визит президента Академии наук помог в развитии инфраструктуры Коми филиала. Было принято предложение В.П.Подоплелова заморозить строительство в Вильгортской научно-экспериментальной биологической станции, а средства пустить на строительство нового гуманитарного корпуса. Это была по тем временам сложная процедура через союзные строительные министерства, но, учитывая уровень лиц, принимавших это решение, сделать это было возможно.

Фото 2. Президент АН СССР академик Мстислав Всеволодович Келдыш и сопровождающие его лица с сотрудниками Коми филиала АН СССР. Сыктывкар, июль 1972 г., автор съемки А.С. Коптева.
(Личный архив автора).

Руководство республики и города (второй секретарь обкома партии А.А. Попов, председатель совета министров Коми АССР П.А. Безносов, секретарь обкома партии А.Ф. Сюткин, секретарь обкома партии Л.П. Кормановский, первый секретарь горкома партии А.В. Непеин, зав. отделом обкома партии Л.Т. Рассохин) сопровождали М.В. Келдыша и принимали участие в обсуждении всех этих вопросов. Это существенно облегчило работу администрации Коми филиала АН СССР в дальнейшем.

Состоялась встреча президента АН СССР с сотрудниками сельскохозяйственной опытной станции, где с докладом выступил ее заведующий Г.И.Гагиев. Гости посетили и Лесопромышленный комбинат, где экскурсию провел директор комбината Н.Н.Балин. Для гостей был также дан концерт в недавно построенном здании музыкального театра.

М.В. Келдыш предопределил стратегию дальнейшего развития Коми филиала АН СССР. Тогда витала в воздухе мысль, которая активно обсуждалась в академических кругах, – об объединении трех северных филиалов с Ленинградским научным центром. М.В. Келдыш, как он сам говорил, привез в Сыктывкар председателя Ленинградского научного центра академика В.М. Тучкевича, чтобы тот воочию мог убедиться в абсурдности этой идеи.

А вот идея «восточной ориентации» медленно, но развивалась. Через два года, 24 июня 1974 г., в Сыктывкаре состоялось интересное заседание, можно сказать, прообраз будущего Уральского отделения. Программа координационного совещания Уральского научного центра, Башкирского и Коми филиалов Академии наук СССР включала доклады академика С.В. Вонсовского и В.П. Подоплелова.

После этого координационного совещания, на котором заслушивались только отчетные доклады руководителей научных центров и некоторых институтов, реальные научные контакты между Свердловском и Сыктывкаром стали стремительно развиваться. Это относилось, прежде всего, к геологической и биологической науке и к деятельности экономистов и энергетиков [2, с. 389–391; 3, с. 782–785].

Президент АН СССР академик А.П. Александров

Академик Анатолий Петрович Александров не посещал Сыктывкар, но его влияние на многое, что удалось сделать в Коми филиале, было очень велико. Анатолий Петрович был избран президентом АН СССР в 1975 г. Все, кто присутствовал на общем собрании Академии, помнят, что он сказал в своем выступлении после оглашения результатов выборов. При Анатолии Петровиче я был избран председателем президиума Коми филиала АН СССР, проработав до этого свыше 10 лет в должности заместителя председателя. Это была огромная жизненная школа.

Ко времени, когда я был избран председателем президиума, стройки, которые велись в филиале, были заморожены (остановилась более чем на десятилетие стройка в поселке Еля-Ты, прекратилось строительство Института геологии). Было не понятно, в чем была причина и что надо было делать. Удалось выйти на президента Академии. Искренняя благодарность президенту АН СССР академику Анатолию Петровичу Александрову за все то, что он сделал для строительства академгородка в Сыктывкаре. Меня всегда поражала удивительная память Анатолия Петровича на цифры, факты и договоренности. Он, президент, помнил цифры по капстроительству нашего филиала, не заглядывая в бумажки!

В те годы очень активно работал Совет по координации союзных академий. Филиалы АН СССР также находились в подчинении этого Совета. Ежегодно проходили выездные заседания Совета в академии одной из союзных республик с целью знакомства с работой этой академии. Надо ли говорить, какая это была школа общения для всех нас!

Анатолий Петрович являлся, если можно так сказать, «крестным отцом» создания Уральского отделения АН СССР.

Подборка книг и публикаций сотрудников Коми филиала АН СССР, посвященных проблеме экологических последствий поворота северных рек, была передана академику А.П. Александрову и помогла ему в решительный момент принять правильное заключение по этому вопросу. Переброска рек, уже поставленная на заседание Политбюро, была отменена, и во многом благодаря новой позиции академика А.П. Александрова.

Президент АН СССР академик Г.И.Марчук

Гурий Иванович тоже не побывал в Сыктывкаре. Так уж получилось, что руководство Академии никак не могло организовать возможность выделить время у президента Академии для длительной и обстоятельной беседы о проблемах, которые необходимо решать в Коми научном центре. Академия наук предложила мне воспользоваться таким случаем. Гурий Иванович во время отпуска отдыхал в Архангельской области в родном селе его супруги Ольги Николаевны. Село находилось на границе с Коми республикой. С разрешения Гурия Ивановича мне предложили проводить его до Москвы в том же вагоне, в котором был приобретен билет для семьи Гурия Ивановича. Все было организовано замечательно и у нас состоялся обстоятельный и неторопливый разговор о всех наших проблемах по развитию Коми научного центра. Самое серьезное замечание я получил от Гурия Ивановича по подготовке научных кадров высшей квалификации: «О каком становлении академической науки в Республике Коми Вы говорите, когда у вас всего 18 докторов наук! С вами будут считаться как с серьезным центром науки, когда у вас будет, по крайней мере, 50 докторов наук». При очередных беседах с Гурием Ивановичем я регулярно отчитывался о вновь защищенных докторских диссертациях. Это его требование рефреном звучало и на всех рабочих и отчетных заседаниях в Коми научном центре: в 1991 у нас уже было 26 докторов наук, в 1995 г. – 47. Задание президента АН СССР было выполнено!

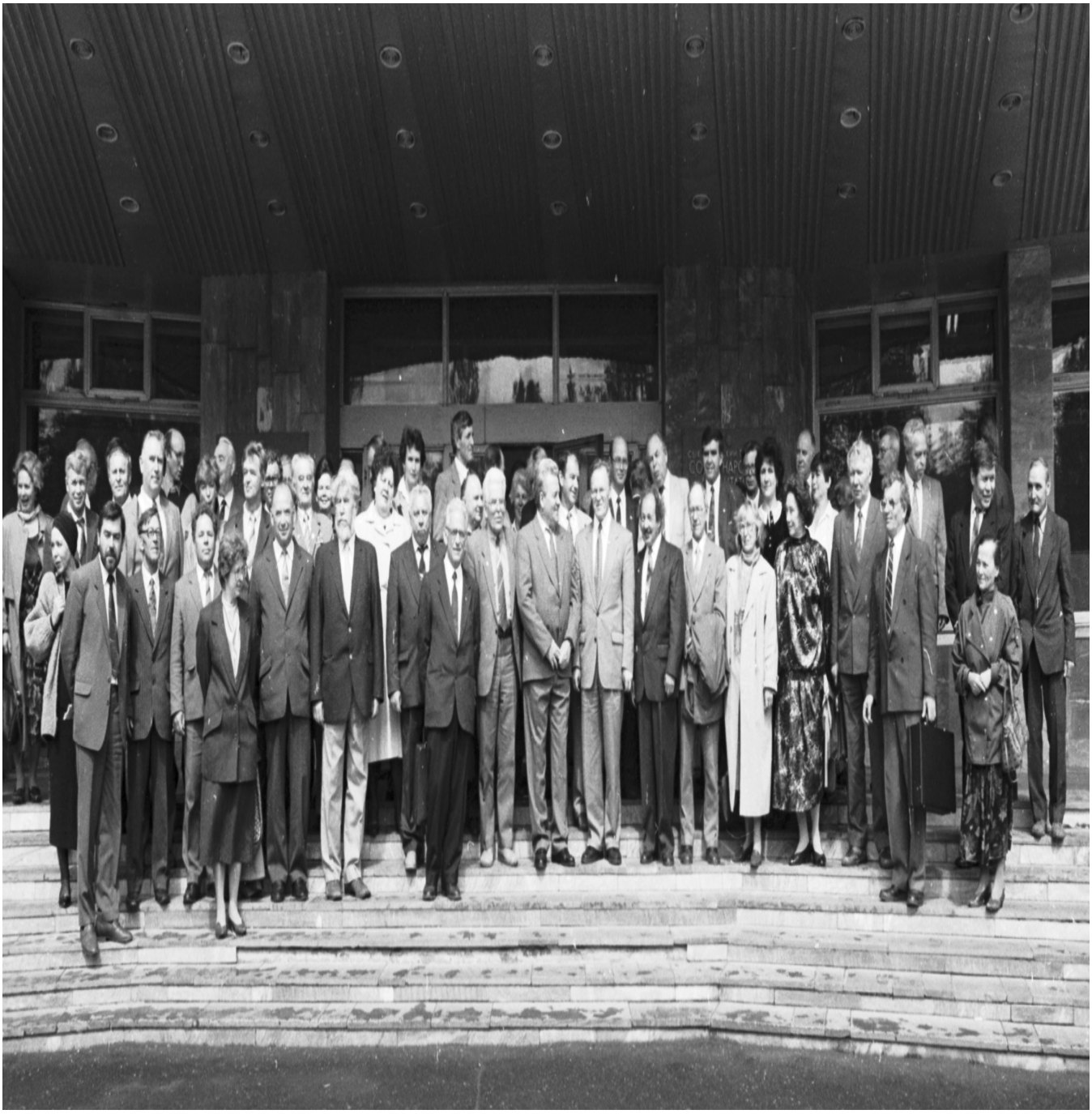


Фото 3. Президент РАН академик Юрий Сергеевич Осипов с сотрудниками Коми научного центра УрО РАН.
Сыктывкар, дата съемки: 15 июня 1994 г., автор съемки: Б.В. Горев.
(НА Коми НЦ УрО РАН. Ф. 18. Оп. 1. Д. 212).

Президент РАН академик Ю.С.Осипов

Президент РАН академик Юрий Сергеевич Осипов посетил Коми научный центр УрО РАН с официальным визитом 14–16 июня 1994 г. в связи с 50-летием академической науки в нашем городе. Это был весьма важный визит, поскольку во всех институтах, научных коллективах и лабораториях прошли обстоятельные обсуждения научных сотрудников с президентом РАН академиком Ю.С. Осиповым сути научных проблем, которыми эти коллективы занимаются (фото 3).

Визит Ю.С. Осипова на ряд лет во многом предопределил успешное развитие Коми научного центра УрО РАН как единого сплоченного научного коллектива, заметно выделяющегося своими достижениями среди научных академических центров страны.

В заключение хотелось бы привести мое выступление 30 мая 2008 г. в Москве на общем собрании РАН, посвященном выборам президента РАН.

«Выборы президента Российской академии наук – это выборы профессионала, который получил определённый опыт в своей жизни по руководству крупными коллективами и может, способен дальше вести РАН вперёд в достаточно бурное время. Мне посчастливилось вместе с академиком Месяцем, вместе с академиком Толстиковым принимать участие в создании Уральского отделения. Я помню, как это делалось, как создавалось Уральское отделение со всем его сегодня большим авторитетом в нашем научном сообществе. Хочу сказать, что положительную роль в развитии Уральского отделения, без всякого сомнения, сыграл академик Ю.С. Осипов, когда он стал президентом РАН.

Мы помним этот период становления Российской академии наук. Это был чрезвычайно сложный период. Главную роль в развитии РАН в регионах, как мне кажется, играют научные центры Дальневосточного, Сибирского, Уральского отделений академии. Вокруг этих научных центров нашей страны развиваются научно-исследовательские институты. Академик Ю.С. Осипов оказал очень большую практическую помощь, сохранив характер финансирования региональных научных организаций. Я прежде всего имею в виду, как сейчас говорится, статус бюджетополучателей для региональных отделений. Мне хотелось бы отметить его большой вклад в строительство научно-исследовательских институтов, лабораторий, жилья. Мы в прошлом году построили жилой дом для молодых учёных в г.Сыктывкаре. Это делается уже сейчас и именно на тех правах, о которых говорил председатель Правительства РФ В.В. Путин. Всё это даёт мне основание призвать вас проголосовать за Юрия Сергеевича Осипова. Я считаю, что мы не ошибёмся.

Однажды судьба занесла меня в Бразилию на научный конгресс по моей научной теме. Бурная страна. Там шли какие-то футбольные сражения. А мне надо было лететь домой. В самолёте было множество футбольных фанатов. Они стали бегать по салону, раскачивать самолёт, и возникла такая ситуация, что пилот был вынужден выйти из кабины и сказать: «Что мне дальше делать? Либо вы сейчас все сядете, как следует, и мы полетим дальше, или возвратимся в Сан-Паулу». Мне бы не хотелось, чтобы мы уподобились этим фанатам. Давайте пойдём вперёд под руководством Юрия Сергеевича Осипова» [3, с. 814–815].

Нас ожидали пять лет творческой работы в системе Академии наук!

Литература

1. *Рощевский М.П., Рощевская Л.П., Бровина А.А.* Печорская бригада академика А.П. Карпинского. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2015. 646 с.
2. *Рощевский М.П.* Наука в моей жизни. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2008. 560 с.
3. *Рощевский М.П.* Избранные труды. Т I. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2013. 862 с.

References

1. *Roshchevsky M.P., Roshchevskaya L.P., Brovina A.A.* Pechorskaya brigada akademika A.P.Karpinskogo [The Pechora brigade of academician A.P.Karpinsky]. Syktyvkar: Komi Sci.Centre, Ural Branch, RAS, 2015. 646 p.
2. *Roshchevsky M.P.* Nauka v moei zhizni [Science in my life]. Syktyvkar: Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2008. 560 p.
3. *Roshchevsky M.P.* Izbrannye trudy [Selected works]. Vol. 1. Syktyvkar: Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2013. 862 p.

Известия Коми научного центра УрО РАН
№ 3(27). Сыктывкар, 2016.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 338.924.055(02)7

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА: СЕВЕРНЫЙ АСПЕКТ

В.Н. ЛАЖЕНЦЕВ

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
vnlazhentsev@ispn.komisc.ru

Представлен экономико-географический анализ проблем Севера России, выполненный в виде типологии территориально-хозяйственных систем по двум основаниям: 1) формам размещения населения и производства; 2) профилю хозяйственной деятельности районных и окружных муниципальных образований. Тем самым региональная политика относительно Севера конкретизирована в направлении проблематики «центр – периферия» и «территориально-отраслевое развитие».

Ключевые слова: **социально-экономическая география, региональная политика, Север, Арктика, территориально-хозяйственные системы**

V.N.LAZHENTSEV. SOCIAL AND ECONOMIC GEOGRAPHY AND REGIONAL POLICY: NORTHERN ASPECT

The economic-geographical analysis of problems of the North of Russia, executed in the form of typology of territorial-economic systems on two bases is presented: 1) on forms of placing of the population and manufacture; 2) on profile of economic activity of regional and district municipal formations. Thereby the regional policy concerning the North is concretized in the problematics direction "centre - periphery" and "territorial-branch development". Northern policy should be directed on the solution of concrete problems of the formed territorial-economic complexes, peripheral industrial centers and the countryside. It is also necessary to fill the regional policy with questions of execution of capital functions by the regional, republican and district centers with the establishment of admissible limits of drawing up the population of periphery in the given centers and large cities, their maintenance at high cultural and scientific and technical level, etc. The cities and areas of oil and gas and mining specialization, including concerning their interrelation with reindeer breeding and agriculture, have their problems. A quarter of the population of the North lives in cities and areas of timber industry and agricultural specialization. The sustainable development of these territories becomes a priority problem not so much on the production, as on the choice of new forms of social security of inhabitants of settlements and villages. Areas of reindeer breeding, sheep breeding and horse breeding, not having towns and living rather independently, frequently by way of subsistence production, should be transformed on new technical and social basis, not infringing upon the traditional way of life.

Keywords: **social-economic geography, regional policy, the North, the Arctic, territorial-economic systems**

Социально-экономическая география изучает закономерности пространственной организации общества, в том числе его территориальные хозяйственные системы. Управление Россией невозможно без совокупных знаний природных, хозяйственных, социально-бытовых особенностей отдельных мест, малых и больших территорий. Возрастает значение культуры географического поведения людей, их умения ориентироваться одновременно в различных пространствах: природных, социальных, экономических, национальных, политических, духовных и других.

Отечественная социально-экономическая география в таком ключе исторически развивается со времен М.В. Ломоносова, постепенно усиливая свой конструктивизм за счет теорий размещения производительных сил, сбалансированного развития регионов и формирования территориально-производственных комплексов. Такие теории служат научной основой государственной политики

пространственного устройства России, которая фиксируется в определенных нормативных актах и в системно обоснованных решениях в части размещения производительных сил и формирования благоприятной среды жизнедеятельности населения. Инструментарием региональной политики являются административно-территориальное деление страны, социально-экономическое районирование, стратегическое, территориальное и градостроительное планирование. Особая роль отводится научному обоснованию развития Дальнего Востока, Сибири и Севера, освоение и обустройство которых стало генеральной линией российской региональной политики.

Социально-экономическая география (в России и других развитых странах) в своих теоретических концепциях в настоящее время первостепенную роль отводит историческим приобретениям (включая разнообразие природных и культурных ландшафтов) и интеллектуальным ресурсам. Географические формы организации хозяйства (концентрация, специализация, комбинирование, кооперирование, интеграция) наполняются новым содержанием. Решающую роль играет территориальная концентрация знаний и инноваций; пространственно комбинируются интеллектуальные возможности специалистов, происходит их кооперирование в рамках территориальных кластеров, нацеленных на решение конкретных проблем инновационного развития; межстрановая и межрегиональная интеграция всё более осуществляется как управляемая взаимосвязь разнообразных сфер деятельности. Огромную роль в жизни общества стали играть людские, денежные и информационные потоки, а также высокая мобильность организационных структур управления, усиление попутного эффекта от одного вида деятельности для ряда других видов [1, 2]. Общество подвержено влиянию политических и экономических кризисов, различного рода трансформациям и деформациям, что также рассматривается с географической точки зрения как пространственно дифференцированные процессы.

Так, в кризисные 1990-е гг. еще раз пришлось оценить ***опыт изучения и освоения северных территорий России***. Установлено, что естественный ход социально-экономического развития Севера (включая Арктику) с образованием здесь историко-культурных очагов относительно устойчивой жизнедеятельности, как частей единого государства, более значим, чем внутрироссийская колонизация ради накопления капитала. Это не очевидный факт, поскольку государственная и корпоративная политика относительно Севера в большей мере ориентирована именно на почти полный вывоз потенциального капитала в Москву и за границу [3]. Не случайно научные сотрудники РАН и практики регионального управления, профессионально знающие экономику Севера, выделяют, как минимум, две группы факторов устойчивого развития северных территорий: «Во-первых, это перераспределение рентных платежей, которые обеспечили бы достойный уровень жизни проживающих и работающих в экстремальных условиях людей. Во-вторых, это диверсификация и инновационная перестройка экономики, которая повысила бы конкурентность хозяйственных систем в обозримой перспективе» [4, с.40].

Север исторически подготовлен к диверсификации структуры производства на основе глубокой переработки сырьевых ресурсов и широкой кооперации в рамках национальной и мировой экономики. Здесь весьма актуальна проблема воспроизводства природно-хозяйственных комплексов и создания благоприятных условий устойчивой жизнедеятельности территориальных общностей людей. Поэтому значительная часть коллективных и личных доходов населения должна быть реализована на самом Севере.

Для обустройства жизни северян, их хозяйственной деятельности необходимы специальные технологии, приспособленные к экстремальным и сложным климатическим условиям, а именно: территориальная «привязка» типовых проектов с учетом условий удорожания строительства; использование основ зонального проектирования в градостроительстве; разработка и использование техники в северном исполнении; минимизация вспомогательных и обслуживающих производств, широкая технологическая кооперация; применение вахтового, районного и экспедиционного методов освоения полезных ископаемых; организация комплексных промышленно-транспортных компаний, способных на основе новейших технологий осваивать «разнопрофильные» месторождения полезных ископаемых и обустраивать территорию по единому плану.

Такого рода концепциям должны соответствовать принципы государственной северной политики: приоритет общественных интересов и национальной безопасности, сбалансированность доходов и расходов по уровням бюджетов, компенсация недополученного рентного дохода, применение государственных методов управления (поддержка, регулирование и координация), использование целевых программ при решении важнейших народнохозяйственных проблем, учет северности в общероссийском законодательстве.

Государству в управлении «северами» должна быть отведена роль, как минимум, «механизма запуска» формирования и реализации крупных производственных и социальных проектов. При любых «объемах» присутствия государства на Севере его роль должна быть систематизирована с трех позиций: гуманитарной (позиция «над рынком»), регулятивной (позиция «рядом с рынком») и планово-рыночной (позиция «внутри рынка»). Первая предполагает политику сохранения языка, культуры и традиционных видов хозяйства укорененных народов Севера, охрану природной среды и формирование условий для экологического благополучия. Вторая – создание северного законодательства и нормотворчества. Третья – формирование государственного заказа на исполнение работ по «северному завозу» и социальным услугам, развитие частно-государственного партнерства в реализации крупных инвестиционных проектов, совершенствование форм территориального хозяйствования.

Развитие экономики северных районов в годы индустриализации и послевоенный период имело положительную динамику, но огромное социально-психологическое напряжение, связанное с подневольным трудом политических заключенных. Однако 1988–1991-е гг. особенно характеризуются крайне отрицательно и в экономическом (спад производства, разрушение его материально-технических основ), и в социальном аспектах (шоковая терапия сложившихся укладов жизни, нервные срывы, начало массового выезда населения в другие регионы страны), что явилось результатом революционного «реформирования» всего российского политико-экономического строя, а также неблагоприятной динамикой большинства мировых ресурсных рынков (снижение мировой цены на нефть более чем на треть, падение цен на газ, круглый лес, медь, никель). Был нанесен ощутимый удар по предприятиям стержневого для экономики российского Севера топливно-энергетического комплекса и соответственно по доходной части федерального и региональных бюджетов; здесь более существенно в сравнении с другими территориями страны ухудшилась социально-экономическая ситуация. Рост физических объемов экспорта важнейших ресурсов Севера в тот период ради ускоренного накопления олигархического капитала усилил сырьевой дефицит отечественной нефтеперерабатывающей промышленности.

В 1999–2007 гг. мировые цены на минеральное сырье и энергоресурсы существенно выросли. Это позволило сформировать стабилизационные фонды страны, но в малой мере повлияло на улучшение положения северных регионов и не сняло остроты вопроса глубокой переработки природных ресурсов внутри России. Переход на инновационный путь развития на основе высоких технологий в природно-ресурсных отраслях хозяйства и социальной сфере Северу был перекрыт отсутствием необходимого объема финансовых средств и организационно-институциональных структур. Поэтому период, начиная с 2010 г. по настоящее время, с точки зрения макроэкономики можно охарактеризовать как «топтание на месте», о чем свидетельствует пример Республики Коми (табл.1).

Ресурсно-инновационная стратегия устойчивого развития Севера и в настоящее время остается приоритетной, но с учетом прошлого опыта (постоянная нехватка денег, колебания рыночной конъюнктуры, политические коллизии и пр.) теперь речь должна идти не только о наличии ресурсов, но и об особых методах их мобилизации и целевого («точечного») использования. Именно на этом направлении возрастает роль социально-экономической географии, способной показать специфику северного пространства как важнейшего условия модернизации производительных сил.

В Российской академии наук ***пространственная тематика*** особо актуализирована в 2009–2015-е гг. Выполнены две программы фундаментальных исследований, которые имеют теоретические и практические результаты [5], их положительные и критические оценки [6, 7]. Наше понимание теорий пространственного развития применительно к Северу России заключается в фиксации проблем уже сложившихся здесь территориальных социально-экономических систем и перемещения проблематики «освоения вширь» на второй план; первостепенным становится «освоение вглубь» [8].

Автор полагает, что конкретная северная территория может получить дополнительный импульс своего развития, если она будет рассмотрена в широтных и меридиональных пространственных системах в виде «решетки», т.е. пересечения широтных сухопутных дорог с крупными реками, текущими с юга на север [9]. Что касается широтной (зональной) проекции (Арктика, Дальний Север, Ближний Север*), то она отражает наиболее важные социально-экономические проблемы:

- для Арктики и Дальнего Севера – неудовлетворительное состояние социумов малочисленных народов и сложности в организации экспедиционного, вахтового и районного методов освоения природных ресурсов;

- Ближнего Севера – стратегическая неопределенность в деле формирования опорных производственных и торговых баз, а также центров подготовки квалифицированных кадров для всей Северной зоны. Если учесть экологический фактор размещения производительных сил, то можно сделать вывод о неизбежности их продвижения в зону Ближнего Севера.

Отправной точкой измерения северности в широтном аспекте являются нормы, нормативы и

Таблица 1

Социально-экономическая динамика Республики Коми в 2010–2018 гг., %*

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Численность населения	100,0	99,8	98,7	97,7	96,9	95,9	95,1	93,9	93,1
Число занятых в экономике	100,0	98,6	97,6	95,2	92,7	91,0	89,8	88,6	87,8
ВРП в постоянных ценах 2010 г.	100,0	105,7	107,6	104,0	102,4	98,5	99,9	101,6	103,1
ВРП на одного занятого	100,0	107,2	110,2	109,2	110,4	108,2	111,2	114,7	117,4

* Регионы России. Социально-экономические показатели: Стат. сб. / Росстат. М., 2015. 1266 с. 2016–2018 гг. – оценка автора.

* Состав сухопутных территорий Арктической зоны Российской Федерации установлен Указом Президента РФ от 2 мая 2014 г. №296; все остальные территории Крайнего Севера мы называем Дальним Севером; Ближний Север соответствует местностям, приравненным к районам Крайнего Севера.

различного рода поправочные коэффициенты. Их социальное содержание связано с компенсацией дополнительных издержек на обеспечение условий жизнедеятельности; производственно-экономическое – с учетом и оптимизацией затрат на строительство и функционирование основных фондов и обслуживание оборота капитала. Научно обоснованное нормирование затрат должно вновь стать непременным условием хозяйствования в условиях сложного и экстремального климата [10].

Меридиональная проекция фиксирует взаимосвязи по линии «Север–Юг». На экономической карте России весьма четко прослеживается огромная роль в организации ее пространства пересечений широтных железнодорожных и автомобильных магистралей с крупными реками меридионального направления, северными и тихоокеанскими морскими путями. В местах пересечений выгодно размещать предприятия не только общероссийского значения, но и специально ориентированные на освоение Севера и Арктики. Интеграция в рамках меридиональных мегаструктур в какой-то мере является противовесом расколу пространства России и распределению ее отдельных частей по мировым политико-экономическим блокам.

Анализ «анатомии» конкретных северов, проведенный автором с помощью статистических группировок окружных и районных муниципальных образований, позволил выявить специфику тех или иных сторон жизни и хозяйственной деятельности центральных мест и периферии. Установлено, что смысл политических решений относительно освоения и обустройства Севера заключается в организации институтов и внутренних источников развития территориальных систем трех типов (табл.2).

Изучение пространственной структуры хозяйства и типология его территориальных систем показали, что модернизация действующих производств, инфраструктурное обустройство освоенных территорий, повышение уровня и качества жизни укорененного населения с учетом особенностей традиционных видов хозяйства малочисленных народов являются приоритетом в развитии производительных сил Севера. Расточительное использование уже освоенных топливно-энергетических и минерально-сырьевых баз, лесных, рыбных и других биологических ресурсов, запустение земельного фонда, пригодного для сельского хозяйства, чрезмерная нагрузка на тундровые и таежные ландшафты привело к подрыву естественной основы жизнедеятельности укоренённых людей в регионах Севера.

Низкие доходы значительной части населения, особенно жителей сельской местности, чрезмерная социальная стратификация и отрицательная миграция населения указывают на необходимость развития северных и арктических территорий исключительно на основе социальной справедливости, научной организации труда и роста его производительности в равной мере по всему кругу основных, вспомогательных и обслуживающих видов экономической деятельности.

Особого внимания заслуживает ***Арктическая зона Российской Федерации*** (АЗРФ). В настоящее время арктическая проблематика со стороны федерального правительства России рассматривается главным образом по двум основным направлениям: 1) развитие Северного морского пути как важнейшей составной части общей транспортной системы страны и как геополитического

Таблица 2

Численность населения Севера России в 1990–2015 гг. по природно-экономическим зонам и формам размещения хозяйства, тыс. чел.*

Зоны и формы размещения хозяйства	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2015 г.	2015 г., %
Север в целом	**12418**	**11011**	**10153**	**9954**	**100,0**
Территориально-хозяйственные комплексы	6176	5804	5676	5643	56,7
Периферийные промышленные центры	1594	1570	1438	1403	14,1
Периферия преимущественно сельского типа	4648	3637	3039	2908	29,2
Арктика	**3178**	**2664**	**2431**	**2383**	**100,0**
Территориально-хозяйственные комплексы	2226	1977	1726	1696	71,2
Периферийные промышленные центры	269	245	241	243	10,2
Периферия преимущественно сельского типа	683	442	464	444	18,6
Дальний Север	**2432**	**2084**	**1870**	**1823**	**100,0**
Территориально-хозяйственные комплексы	934	831	855	849	46,6
Периферийные промышленные центры	220	198	166	156	8,5
Периферия преимущественно сельского типа	1278	1055	849	818	44,9
Ближний Север	**6808**	**6263**	**5852**	**5748**	**100,0**
Территориально-хозяйственные комплексы	3016	2996	3095	3098	53,9
Периферийные промышленные центры	1105	1127	1031	1004	17,5
Периферия преимущественно сельского типа	2687	2140	1726	1646	28,6

* Источник: [8,с.171].

фактора укрепления позиций РФ в мировом морском судоходстве; 2) формирование прибрежной инфраструктуры оборонного и хозяйственного значения. Предпринимается попытка** оба направления реализовать посредством программно-целевого формирования «опорных зон» социально-экономического развития: Кольской, Архангельской, Ненецкой, Воркутинской, Ямало-Ненецкой, Норильской, Северо-Якутской и Чукотской. Ключевыми точками роста каждой зоны считаются те, которые нацелены на решение двух отмеченных задач.

Региональные правительства и муниципалитеты арктических территорий традиционно имеют отношение ко всему структурно-функциональному спектру экономики и социальной сферы. Их специфический интерес к активизации арктического вектора развития производительных сил России заключается лишь в надежде получить дополнительные федеральные ресурсы для повышения уровня жизни населения «своих» регионов и муниципальных образований.

«Опорные зоны» относительно стратегического планирования делятся на две группы: 1) субъекты РФ (Кольская – Мурманская область, Ненецкая – Ненецкий АО, Ямало-Ненецкая – Ямало-Ненецкий АО, Чукотская – Чукотский АО); 2) части субъектов РФ, имеющих арктические территории в виде группы смежных муниципальных образований (Архангельская, Норильская, Северо-Якутская) или одно окружное МО (Воркутинская). Регионы первой группы имеют Стратегии до 2020 и 2030 гг., которые и представляют социально-экономическое содержание соответствующих «опорных зон» и их ключевых точек роста [13]; вторая группа также имеет такого рода планы, но они требуют существенной корректировки «под арктический вектор развития РФ».

Исходная количественная характеристика «опорных зон» представлена в табл.3.

Жизнь значительной части населения Арктики связана с экономической деятельностью в относительно крупных и «плотных» территориально-хозяйственных комплексах. Они базируются на ресурсах длительного пользования, а потому являются действительно опорными для общего арктического социально-экономического пространства. Главную роль играют такие ТХК, как Мурманский, Апатито-Мончегорский, Архангельский, Норильско-Дудинский. Модернизации подлежат уже созданное в них и вокруг их: городские и сельские поселения, жилищно-коммунальное хозяйство, охрана окружающей среды, производство и инфраструктура. Среди ТХК находится и Воркутинский. Его пример отражает угрозу потери данной, весьма важной, формы территориальной организации хозяйства как «комплекс», т.е. угрозу для тех городов, которые имеют монопрофильное горное производство с убывающей добычей полезных ископаемых.

Таблица 3

Численность населения и валовой внутренний продукт АЗРФ

Опорные зоны (ОЗ)	Население, тыс.чел.					ВРП, млрд. руб.*	
	1990 г.	%	2015 г.	%	2015 /1990	2013г.	%
Кольская	1147	36,1	766	32,1	67	308	12,8
Архангельская	724	22,8	647	27,1	89	252	10,5
Ненецкая	52	1,6	43	1,8	84	172	7,0
Воркутинская	217	6,8	83	3,5	38	60	2,5
Ямало-Ненецкая	489	15,4	540	22,7	110	1374	57,2
Норильская	311	9,8	227	9,5	73	180	7,5
Северо-Якутская	77	2,4	27	1,1	35	11	0,5
Чукотская	161	5,1	50	2,2	31	47	2,0
Всего по АЗРФ	3178	100	2383	100	75	2404	100

*Данные по Кольской, Ненецкой, Ямало-Ненецкой и Чукотской ОЗ приведены по «Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: Стат. сб. / Росстат. М., 2015. 1266 с. По другим ОЗ – по оценке автора.

Совмещение федеральных, региональных и местных интересов в единую линию арктической политики возможно путем указанной выше типологии территориально-хозяйственных систем на основании форм пространственной организации производства и расселения населения, специализации и динамики развития региональных и локальных хозяйственных систем. Содержание арктической политики тем самым определяется проблемами развития конкретных типов хозяйств и, следовательно, не сводится к какому-либо одному виду задач – геополитических, топливно-энергетических, биоресурсных, этнокультурных и т.п., но ко всей их совокупности, что и соответствует общей методологии комплексного районирования для целей устойчивого развития природно-хозяйственных систем [11, 12].

Промышленная периферия АЗРФ базируется на разработке полезных ископаемых и обслуживании инфраструктурных коммуникаций. Это, как правило, центры циклического развития, затухание которых со временем становится неизбежным, если не возникнет иная основа экономики. В Арктике

** Освоение Арктики 2.0: опорные зоны как северные форпосты России.http://rueconomics.ru/164259-osvoenie-arktiki-20-opornye-zony-kak-severnye-forposty-rossii (дата обращения 01.07. 2016 г.).

такой переход весьма проблематичен, поэтому переселение людей необходимо предусмотреть заранее с ориентацией на «устойчивые» территориально-хозяйственные комплексы как Арктики, так и всего Севера.

Периферия сельского типа – это не только сельскохозяйственные, но и все те поселения, для которых характерен сельский уклад жизни. Например, небольшие райцентры, поселки (полустанки) при железных и автомобильных дорогах, заказниках и заповедниках, станции гидрометеорологических и сейсмологических наблюдений и т.п. Так, на 1 января 2015 г. сельское население Арктической зоны РФ составило 256, а в периферии сельского типа – 444 тыс. чел. Доля сельской периферии в численности населения Арктики весьма существенна.

Дальние сельские территории Арктики могут войти в систему «центр – периферия» лишь при наличии определённой инфраструктуры, а именно: устойчивой круглогодичной транспортной связи с использованием при необходимости речных путей, наплавных (понтонных) мостов, зимников, малой авиации; телефонной, почтово-телеграфной, сотовой, телевизионной сети и Интернета; отделений многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг; стационарных и мобильных пунктов торговли, лечебной и ветеринарной помощи; школьного образования, комфортного для детей, при необходимости с доставкой на автобусе; районных курсов образования взрослых (компьютерного, технического, санитарного, медицинского, ветеринарного и др.); «кустовых» мини МТС (машинно-тракторных станций) для предоставления технических услуг личным подсобным и оленеводческим хозяйствам.

В центре внимания арктической политики должны стоять конкретные проблемы и обстоятельства их решения (табл.4). Они фиксированы нами относительно столичных функций областных и окружных центров, допустимых пределов стягивания населения периферии в данные центры и крупные города, поддержания их на высоком культурном и научно-техническом уровне и др.

Свои проблемы имеют города и районы нефтегазовой и горнорудной специализации, в том числе и по поводу их взаимосвязи с оленеводством и промыслами. С «затуханием» горнообогатительных и нефтепромысловых предприятий в критическую ситуацию попадают и оленеводы, а также работники сферы обслуживания, из-за снижения спроса на их продукцию и услуги.

Районы оленеводства, не имеющие городов и живущие относительно автономно, зачастую натуральным хозяйством, по идее постиндустриального развития, должны быть преобразованы на новой технической и социальной основе, но не ущемляющей традиционный уклад жизни. Найти для этого правильное решение весьма трудно. Сложная ситуация наблюдается в рыбной промышленности [14].

Экономика регионов имеет определенные связи с закрытыми административно-территориальными образованиями (ЗАТО); в их продовольственном и промтоварном обеспечении необходимо увеличить долю местного хозяйства, что поможет адаптации персонала ЗАТО к природным условиям Арктики.

Таблица 4

Распределение численности населения АЗРФ по хозяйственным типам окружных и районных муниципалитетов, %

Хозяйственные типы	1990 г.	2015 г.
1.Областные(краевые, республиканские) города - центры	26	27
2. Окружные города-центры автономных округов	2	4
3. Города и районы нефтегазовой специализации в сочетании с олене - водством и (или) сельским хозяйством	15	20
4. Города и районы горнопромышленной специализации в сочетании с оленеводством и (или) сельским хозяйством	28	21
5. Города и районы лесопромышленной и сельскохозяйственной специализации	3	5
6. Районы оленеводства (овцеводства, коневодства), не включенные в третий и четвертый хозяйственные типы	6	5
7. Порты и рыбная специализация	5	3
8. Другие МО, включая ЗАТО	15	15
Всего по АЗРФ	100	100

* Источник: [8,с.147].

Экономико-географическая типология по формам размещения и специализации хозяйства фиксирует внимание на узловых проблемах устойчивого развития природно-ресурсных регионов с учетом экстремальных климатических условий.

Весьма важная проблема – заметное ухудшение состояния сырьевых и топливных баз, что является одной из причин отрицательной миграции населения арктических регионов. Требуется повысить уровень технологической изученности «близлежащих» объектов недропользования, их финансово-экономической и маркетинговой оценки. Осваивать удалённые минерально-сырьевые районы на основе старой технологии не имеет смысла. Финансовые же риски, связанные с апробацией новых технологических решений, будут минимальными в условиях уже налаженного производства.

Укрепление минерально-сырьевых баз требует активной позиции всех заинтересованных в этом участников, в том числе по формированию территориально-инновационных кластеров и внедрению схем проектного финансирования.

При определении перспектив сельской периферии особое внимание следует обратить на сбалансированное использование кормовых ресурсов оленеводства. 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 мхов и лишайников кустарниковой растительностью, ускоренного процесса заболачивания. Акту-

альность представляет также вопрос о регулировании межрегиональных и межмуниципальных связей в области закрепления оленьих пастбищ за конкретными хозяйствами и совместных систем контроля за их состоянием.

Итак, с экономико-географической точки зрения ***новый этап развития Севера (включая Арктику)*** можно обозначить следующим образом: социальное и экологическое обустройство уже сформированных территориально-хозяйственных комплексов, отдельных промышленных центров и сельской периферии; продление срока эксплуатации действующих промыслов, шахт и горнорудных комбинатов с использованием новейших технологий добычи, обогащения и переработки сырья; сбалансированное использование биоресурсов тундры и северных морей; создание научно-технической инфраструктуры Северного морского пути и арктических предприятий; приобщение местной экономики к нуждам оборонных объектов.

Литература

1. *Новый взгляд* на экономическую географию. Обзор. Доклад о мировом развитии – 2009. Вашингтон: Всемирный банк, 2009. 33 с. (Веб – сайт: www.worldbank.org Электронная почта: feedback@ worldbank.org
2. *Пилясов А.Н.* Новая экономическая география (НЭГ) и её потенциал для изучения размещения производительных сил России // Региональные исследования. 2011. №1. С. 4–31.
3. *Лаженцев В.Н.* Северные регионы в системе внутренних и внешних отношений России // Экономическая наука современной России. 2002. № 4. С.72–81.
4. *Селин В.С., Зайцева Е.И., Истомин А.В.* О приоритетах государственной политики в северных регионах // Экономические и социальные перемены: факторы, тенденции, прогноз. 2012. №2. С.38–49.
5. *Фундаментальные* проблемы пространственного развития Российской Федерации: междисциплинарный синтез. М.: Медиа - Пресс, 2013. 664 с.
6. *Швецов А.* Уникальное академическое исследование пространственного развития России (концептуально-методологические основы, организационные аспекты и результаты организации междисциплинарной программы Президиума РАН) // РЭЖ. 2014. №3. С.23–41.
7. *Демьяненко А.* Еще раз о реализованной академической программе исследований пространственного развития страны // РЭЖ. 2016. №2. С.66–87.
8. *Лаженцев В.Н.* Север России: вопросы пространственного и территориального развития. Сыктывкар, 2015. 176 с. (ИСЭиЭПС / Коми научный центр УрО РАН).
9. *Лаженцев В.Н.* Теоретические итоги исследований по тематике пространственного и территориального развития (с примерами по Европейскому Северу России) // Экономика региона. 2015. №4. С.21–29.
10. *Лаженцев В.Н.* Социально-экономические проблемы Севера России // ЭКО. 2010.№12. С. 40–53.
11. *Васильев В.В., Селин В.С.* Методология комплексного природохозяйственного районирования северных территорий и российской Арктики. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2013. 260 с.
12. *Селин В.С., Васильев В.В., Широкова Л.Н.* Российская Арктика: география, экономика, районирование. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2011. 203 с.
13. *Бабаев К.В.* Стратегия развития Мурманской области: SWOT – анализ // Современные производительные силы.2013. №4. С.59– 75.
14. *Васильев А.М., Заболотский О.Н.* Экономические аспекты развития рыбного хозяйства в зоне Арктики // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2010. №3. С.88–94.

References

1. *Noviy vzglyad* na ekonomicheskuyu geografiyu. Obzor. Doklad o mirovom razvitii-2009 [A new view on economic geography. Review. Report on world development-2009]. Washington: World bank, 2009. 33 p. www.worldbank.org e-mail_ feedback@world-bank.org
2. *Pilyasov A.N.* Novaya ekonomicheskaya gejgrafiya i ee potencial dlya izucheniya razmescheniya proizvoditelnykh sil Rossii // Regional'nie issledovaniya [New economic geography and its potential for studying of placing of productive forces of Russia // Regional researches]. 2011. No. 1. P. 4-31.
3. *Lazhentsev V.N.* Severnie regiony v sisteme vnutrennikh i vneshnikh otnoshenii Rossii // Ekonomicheskaya nauka sovremennoi Rossii [Northern regions in the system of internal and external relations of Russia // Economic science of modern Russia]. 2002. No. 4. P. 72-81.
4. *Selin V.S., Zaitseva E.I., Istomin A.V.* O prioritetakh gosudarstvennoi politiki v severnykh regionakh // Ekonomicheskie i socialnie peremeny: factory, tendencii, prognoz [About state policy priorities in northern regions //- Economic and social changes: factors, tendencies, forecast]. 2012. No. 2. P. 38-49.
5. *Fundamental'nie* problemy prostranstvennogo razvitiya Rossiiskoi Federacii: mezhdisciplinarniy sintez [Fundamental problems of spatial development of the Russian Federation: interdisciplinary synthesis]. Moscow: Media-Press, 2013. 664 p.
6. *Shvetsov A.* Unikal'noe akademicheskoe issledovanie prostrenstvennogo razvitiya Rossii (konceptual'no-metodologicheskie osnovy, organizacionnie aspekty i rezultaty organizacii mezhdisciplinarnoi programmy Prezidiuma RAN [Unique academic research of spatial development of Russia (conceptual-methodological bases, organizational aspects and re-

sults of the organization of the interdisciplinary program of the Presidium of the Russian Academy of Sciences)]. // Rus. Econ. J. 2014. No.3. P. 23-41.

7. *Demyanenko A.* Esche raz o realizovannoi akademicheskoi programme issledovanii prostrenstvennogo razvitiya strany [Once again about the realised academic program of researches of spatial development of the country]. Rus. Econ. J.2016. No. 2. P. 66-87.
8. *Lazhentsev V.N.* Sever Rossii: voprosy prostrenstvennogo i territorial'nogo razvitiya [The north of Russia: questions of spatial and territorial development]. Syktyvkar, 2015. 176 p. (Inst. of Social-Economic and Power Problens of the North/ Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS).
9. *Lazhentsev V.N.* Teoreticheskie itogi issledovanii po tematike prostranstvennogo i territorial'nogo razvitiya (s primerami po Evropeiskomu Severu Rossii [Theoretical results of researches on subjects of spatial and territorial development (with examples on the European North of Russia)] / Region Economy. 2015. No.4. P. 21-29.
10. *Lazhentsev V.N.* Social'no-ekonomicheskie problemy Severa Rossii [Social and economic problems of the North of Russia]. EKO. 2010. No. 12. P. 40-53.
11. *Vasilyev V.V., Selin V.S.* Metodologiya kompleksnogo prirodokhozyaistvennogo raionirovaniya severnykh territorii i rossiiskoi Arktiki [Methodology of complex natural-economic regioning of northern territories and the Russian Arctic regions]. Apatity: Kola Sci. Centre, RAS, Publ., 2013. 260 p.
12. *Selin V.S., Vasilyev V.V., Shirokova L.N.* Rossiiskaya Arktika: geografiya, ekonomika, raionirovanie [The Russian Arctic regions: geography, economy, regioning]. Apatity: Kola Sci. Centre, RAS, Publ., 2011. 203 p.
13. *Babaev K.V.* Strategiya razvitiya Murmanskoi oblasti: SWOT-analiz [Strategy of development of Murmansk Region: SWOT-analysis // Modern productive forces]. 2013. No.4. P. 59-75.
14. *Vasilyev A.M., Zabolotsky O.N.* Ekonomicheskie aspekty razvitiya rybnogo khozyaistva v zone Arktiki [Economic aspects of development of fish economy in the zone of Arctic regions] // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Br., RAS. 2010. No. 3. P. 88-94.

УДК 332.132-027.236(470.13)

ЭФФЕКТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО – ФАКТОР РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Т.Е. ДМИТРИЕВА

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
dmitrieva@iespn.komisc.ru

На основе анализа тенденций развития стратегического планирования утверждается, что пространство становится приоритетом стратегий социально-экономического развития регионов на долгосрочный период. Раскрыты содержание, формы и функции пространства. Эффективное пространство представлено как полноценный полисетевой каркас с перспективными опорными пунктами. В рамках проекта Стратегии социально-экономического развития Республики Коми до 2030 г. даны оценка пространства северного региона и стратегические направления его преобразования.

Ключевые слова: **пространство, пространственное развитие, каркас, стратегия развития региона**

T.E. DMITRIEVA. THE EFFECTIVE SPACE – FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF THE KOMI REPUBLIC

The analysis of global and Russian trends in the strategic planning, the best samples of spatial organization in regional strategies of socio-economic development in Russia determined that the spatial approach as one of the new factors in the territorial development becomes a priority of long-term socio-economic development of the region.
The "action space" concept understands space as material objects for the implementation of activity. Its improvement is the essence of spatial development realized as a correction of the territorial frame.
The paper describes the features of regional space: high concentration of economic base and social services; breaks in transport connectivity; infrastructure constraints in living and business development; instability of the settlement system.
The project of the Strategy of socio-economic development of the Komi Republic till 2030 sets strategic directions of the formation of a balanced, well-equipped and connected space.

Keywords: **space, spatial development, the development framework, regional development strategy**

Пространство: содержание, функция, форма

Содержание пространства уяснено на основе изучения философских и географических концепций. В результате зафиксирована категория «пространство действия», которая отражает связь «общество – действие – пространство» и базируется на социальности, определившей поворот к пространству во многих науках [1]. Социальную теорию пространства раскрывают исследования Д. Харви, М. Кастельса, Э. Соуджея и Б. Верлена, единодушных во мнении о решающей роли социальных отношений в формировании пространства.

Наиболее полно роль действия выражена у Б. Верлена, для которого «пространство не эмпирическое, но формальное и классификаторское понятие. Это система координат для физических составляющих действия и обозначение для проблем и возможностей, относящихся к исполнению действия в физическом мире» [2, с. 33].

В развернутом определении содержания обозначены следующие признаки пространства:

- всегда пространство социального (включающего человека) *действия,* развития определенного процесса;
- *условия* (и последствия) *действия,* понимаемого как продуманная и «свободно» осуществляемая деятельность, способствующая или предотвращающая изменение мира*;*
- *условия размещения* «материальных образований, включенных в действие», *осмысленного «в системе координат», заданных его спецификой* и ориентирующих поведение субъекта.

Человек вовлечен в социо-пространственную диалектику с социальными процессами, формирующими пространство, и пространством, которое

формирует социальные процессы и своей «геометрией» влияет на их эффективность.

Методологические и методические аспекты связаны со структурой исследовательской работы с пространством и решением задач:

- уяснения роли и содержания видов деятельности (социальных процессов), конституирующих пространство, в частности северного региона;
- разработки способов и выявления специфики, а именно релевантности (соответствия) и проблемности размещения их материальных объектов;
- определения векторов и градиентов перестройки пространства для повышения эффективности социального процесса с учетом поиска новых форм материальных объектов и новых схем их размещения.

Такой подход – измерение, проблематизация пространства и предложения по его преобразованию – применительно к конкретным социальным процессам реализован в отношении развития социального сервиса (услуг образования и здравоохранения) и внутреннего туризма Республики Коми [3, 4]. Здесь же подчеркнем, что изменение условий продуцирования определенной деятельности, выход на новое размещение материальных объектов, обеспечивающее рост эффективности процесса, отражает главную ***функцию пространства*** и составляет суть пространственного развития.

Продуктивным подходом к описанию пространства как определенного порядка сосуществования объектов, учитывая его «реляционные корни», представляется использование категории «отношения». При этом важно рассматривать как отношения взаиморасположения, так и взаимодействия. Параметрами взаиморасположения служат расстояния между объектами (в том числе между людьми, а также людьми и производственными объектами), характеризуя их близость (или отдаленность друг от друга), а также плотность их распределения, которые могут интерпретироваться как разная степень концентрации и доступности производимого блага (продукта, услуги).

Предметно преобразование пространства «окрашено» спецификой территориальной организации процесса, например, определенного вида экономической деятельности. В то же время существуют общие барьеры, присущие порядку расположения материальных объектов, обеспечивающих функционирование практически всех социальных процессов, протекающих в северном регионе, в виде больших расстояний между объектами, низкой плотности и существенной разобщенности профильной деятельности. Это позволяет предположить и общие векторы действия, направленного на изменение неудовлетворительного порядка объектов, в частности, обеспечение связанности и взаимодействия.

Форма пространства. В морфологическом плане отношения расположения и слабые связи между объектами выстраивают линейно-узловые конструкции – каркасы процессов и систем, структурируя «пространство мест», характерное для индустриального общества. Сильные взаимодействия образуют «пространство потоков» или сети, отражающие информационное, сетевое, постиндустриальное общество, генезис которых описан М. Кастельсом [5].

Пространство, где одновременно развиваются тенденции деиндустриализации, новой индустриализации и постиндустриализации, что имеет место в реальной жизни, правомерно определять, как сетевое (линейно-узловое), состоящее «из коридоров и компактных ареалов-узлов». Встроенное в территорию конкретного региона оно представляет каркас в узком смысле (применительно к определенному процессу, виду деятельности, например, транспортный) либо каркас в широком смысле (опорный каркас хозяйства и расселения) [6, 7].

Образ каркаса, остова, на котором все остальное держится, остова, который формирует территорию, придает ей определенную конфигурацию, или опорного каркаса, который представляет собой сочетание главных фокусов (центров) хозяйственной, социальной и культурной жизни страны, а также соединяющих их социально-экономических линий, является классическим аналитическим и конструктивным инструментом экономической географии [8, 9].

С эволюцией строения системы пространственное развитие связывает С.А. Тархов, в отличие от территориального развития, направленного на изменения функционального характера [10]. Как выявление реального пространственного каркаса развития, включая узлы опережающего роста и связи между ними, планирование направлений опережающего развития этих узлов и связей, определяют пространственное развитие России П. Щедровицкий и В. Глазычев [11].

Разделяя данную позицию, автор преобразование пространства региона морфологически связывает с построением (корректировкой, достраиванием) его каркаса, справедливо полагая: «какое пространство (каркас) – такое и развитие».

Пространство – приоритет стратегического планирования

Активное проникновение пространства и пространственности из традиционных сфер их применения – географии, архитектуры, городского и регионального пространственного планирования – в области очень широкого спектра (антропологические и культурные исследования, право и социальное обеспечение, теологию, международные отношения, экономику и статистику, археологию и др.), названное поворотом к пространству (space turn) или «спатиализацией» (spatializiting), не обошло стороной и стратегическое планирование.

Пространственный аспект стратегического развития европейских стран, заданного Стратегией «Европа – 2020», раскрывает специальный документ «Территориальная повестка Европейского Союза 2020» [12]. Он декларирует такие территориальные приоритеты развития, как содействие полицентричному и сбалансированному территориальному развитию; поддержка интегрированного развития в городах, сельских и особых регионах; обеспечение глобальной конкурентоспособности регионов, основанной на сильной местной экономике; улучшение территориальной связанности людей, общин и предпри-

ятий; взаимосвязанное использование экологических, ландшафтных и культурных ценностей.

Изучение базовых федеральных документов – Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. (2008 г.), Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации (проект 2014 г.), Положения о Стратегии пространственного развития Российской Федерации (2015 г.) – позволило обозначить следующие основные позиции отражения пространства в отечественном стратегировании:

- сбалансированное социально-экономическое развитие;
- сокращение уровня межрегиональной (межмуниципальной) дифференциации в социально-экономическом состоянии регионов (муниципалитетов) и качестве жизни;
- преодоление инфраструктурных ограничений;
- совершенствование системы расселения;
- диверсификация структуры экономики и занятости;
- использование различных форм территориальной организации хозяйства.

Усиление роли пространства в социально-экономическом развитии страны и регионов прослеживается в переходе от традиционного внимания к системам расселения к дифференцированному учету разнообразия территории и целенаправленной организации пространства для достижения стратегических целей развития.

Анализ стратегий развития субъектов Российской Федерации до 2030 г. подтверждает, что работа с пространством как фактором социально-экономического развития региона становится практикой стратегирования в сфере решения задач по организации пространства через формирование специальной инфраструктуры развития. При этом используются такие элементы, как промышленные зоны, экономические пояса, перспективные промышленные районы, зоны временно проблемного развития, туристско-рекреационные зоны, кластеры, территориальные инновационные центры, социально-сервисные центры, агрогородки и др.

Наиболее глубокие преобразования пространства намечены Стратегией развития Республики Татарстан, высшая цель которой – создание благоприятных условий для развития и совершенствования человека. Приоритет создания комфортного пространства для развития человеческого капитала предполагается реализовать через формирование Волго-Камского метрополиса; активизацию развития агломераций; формирование системы скоростных связей; развитие логистической инфраструктуры; развитие сельских зон активности на основе перспективных малых городов, сельских пунктов и поселков городского типа; укрепление трансграничного сотрудничества; регенерацию и редевелопмент потенциальных центров развития в поясах влияния городских агломераций; создание экологической зоны «Волжско-Камский поток».

Для выполнения заявленных амбициозных задач в Системе стратегического управления развитием Республики Татарстан в составе усиленного министерства экономики будет создано специальное подразделение – Бюро анализа реализации Стратегии с блоком, анализирующим и координирующим пространственное развитие республики в целом и в разрезе трех экономических зон и агломераций (Казанской, Камской и Альметьевской) [13].

Методика и организация разработки, механизмы реализации Стратегии развития Республики Татарстан до 2030 г. создают достойный образец практики российского стратегического планирования в отсутствии официальных методических указаний по разработке стратегий социально-экономического развития субъектов Федерации.

Ограничения пространства развития Республики Коми

Среди аргументов в пользу работы с пространством республики, наряду с поворотом к пространству в научных исследованиях и стратегировании социально-экономического развития, важным фактором является специфика самого пространства: высокая концентрация экономической базы и социального сервиса; меж- и внутримуниципальные разрывы связанности территории; инфраструктурные ограничения развития бизнеса и проживания; неустойчивость системы расселения.

Ниже приведена краткая характеристика указанных особенностей.

Высокая концентрация экономической базы и социального сервиса

Комплексная оценка социально-экономического развития территории Республики Коми включает интегральную рейтинговую оценку муниципалитетов и комплексную оценку потенциалов развития населенных пунктов. Их методические особенности и состав показателей приведены в работе [14].

Интегральная оценка по данным 2006–2014 гг. обозначила три основные группы муниципалитетов:

- крупные индустриальные городские округа (ГО) с диверсифицированным и перерабатывающим производством – Сыктывкар, Ухта, с монопрофильным топливным производством – Усинск, Воркута;
- ГО Инта и муниципальные районы с преобладанием городского населения (в том числе сельский Сыктывдинский), хорошим транспортным положением, сравнительно развитой добывающей и деревообрабатывающей промышленностью и сельским хозяйством;
- сельские и в основном удаленные муниципальные районы, специализирующиеся на сельском хозяйстве и первичной переработке сельхозпродукции, лесозаготовке и лесопилении с ограничениями транспортной доступности.

Комплексная оценка, выполненная в 2014 г., позволила выделить типы пунктов по интегральному потенциалу развития* (рис. 1, таблица) и выявила:

* Транспортная часть карты разработана сотрудниками Сыктывкарского лесного института в ходе подготовки НИР [15] в соответствии с государственным контрактом № 23-22-13 совместно с СЛИ и ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН в 2014 г.

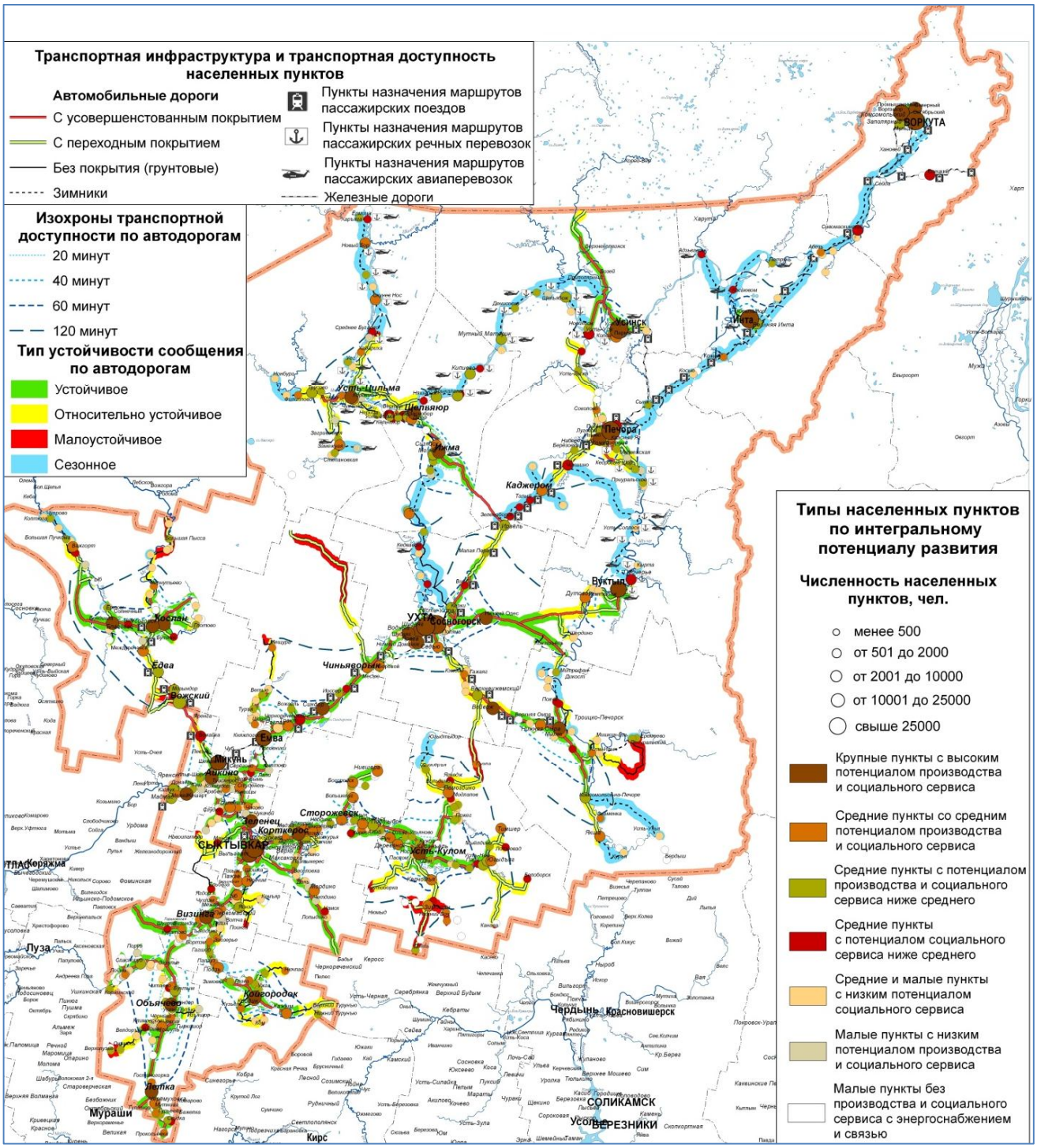


Рис. 1. Комплексная оценка потенциала развития населенных пунктов.

- высокий и относительно высокий уровень и значительное разнообразие промышленных видов деятельности в центрах муниципалитетов (в ряде районов их дополняют «вторые» центры), которые являются главными фокусами хозяйственной жизни, концентрируя 82% населения;

- бюджетной сферой, предоставляющей социальные услуги, располагают две трети пунктов республики, промышленно-строительной основой – 43%, никакой экономической базы, за исключением объектов связи и энергоснабжения, не имеют 30% пунктов;

- объекты энергетической и информационной инфраструктуры размещаются более равномерно и максимально приближены к расселению, но территориально различаются по качеству и набору предоставляемых услуг: недостаток централизованного электроснабжения и сетевого газоснабжения

Распределение интегрального потенциала развития

Типы населенных пунктов по интегральному потенциалу развития	Пунктов, ед.*	Численность населения**		Средняя людность пункта, чел.**
		тыс. чел.	%	
Крупные пункты с высоким потенциалом производства и социального сервиса	36	741,4	82,2	17653
Средние пункты со средним потенциалом производства и социального сервиса	99	63,9	7,1	646
Средние пункты с потенциалом производства и социального сервиса ниже среднего	121	52,7	5,9	435
Малые пункты с низким потенциалом производства и социального сервиса	41	2,3	0,3	56
Средние пункты с потенциалом социального сервиса ниже среднего	52	17,7	2	340
Средние и малые пункты с низким потенциалом социального сервиса	114	15,3	1,7	134
Малые пункты без производства и социального сервиса с энергоснабжением и связью	242	7,4	0,8	31

* В оценке учтены 705 населенных пунктов: без 9 пунктов, закрытых по Постановлению Правительства Республики Коми от 24.05.2007 N 96 «О порядке и условиях признания закрывающимися отдельных населенных пунктов, расположенных на территории Республики Коми»; пункты ГО «Сыктывкар» приняты за единый пункт Большой Сыктывкар.
** По переписи 2010 г.

сохраняет резкие контрасты в обеспечении энергоуслугами населения и бизнеса, а слабое продвижение информационно-коммуникационных услуг в селе формирует «цифровое неравенство» сельской местности.

Слабая связанность пространства. Низкая транспортная доступность

Основным показателем оценки муниципальных образований приняты относительная транспортная доступность, учитывающая расстояние от населенных пунктов до муниципального центра, численность населения пунктов, тип устойчивости автодорожного сообщения (круглогодичное или сезонное)**.

В соответствии с характером системы расселения и плотности автодорожной сети выделяются муниципалитеты с внутренней доступностью от 20 мин. до часа, от 1 до 2 час., от 3 час. и более (рис. 2).

Часовая доступность населенных пунктов до центра характерна для половины муниципальных образований, где проживает 67% всего населения. Она обеспечивается сочетанием разных видов транспорта с преобладанием автомобильного в центральных и южных муниципалитетах. В пунктах, имеющих малоустойчивую и сезонную связь с центром района или недоступных автомобильным транспортом, проживает менее 1% от общей численности населения.

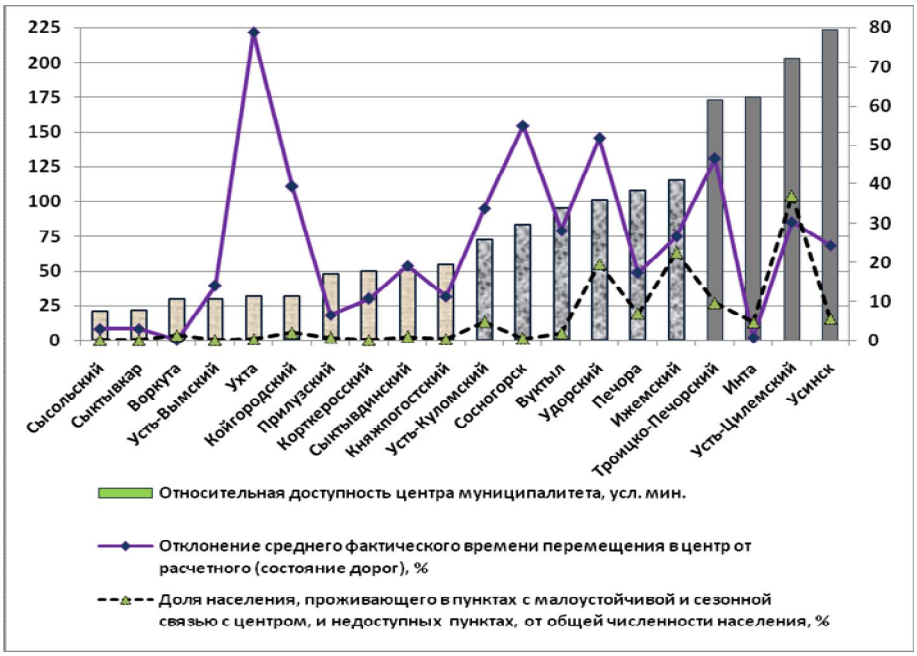


Рис. 2. Транспортная доступность центров муниципалитетов.

В муниципальных районах Сосногорск, Вуктыл, Печора, Усть-Куломский, Удорский, Ижемский, которые аккумулируют 21% населения, доступность

** Использованы данные, полученные сотрудниками Сыктывкарского лесного института в ходе подготовки НИР [15].

центра составляет от 1 до 2 час. Доля населения, проживающего в пунктах с неустойчивым автодорожным сообщением, колеблется от 2% в Вуктыльском до 20–23% в Удорском и Ижемском районах. В Вуктыльском, Печорском, Ижемском районах автодорожное сообщение дополняется речным и воздушным транспортом.

Жители населенных пунктов северных городских округов Инты и Усинска, Усть-Цилемского и Троицко-Печорского районов (12% населения) добираются до своих муниципальных центров в среднем за 3–4 час. Неустойчивость автодорожного сообщения компенсируется авиа- и водным транспортом. В пунктах, имеющих малоустойчивую и сезонную связь с центром, и в недоступных населенных пунктах в городских округах проживают по 5% населения, в Троицко-Печорском районе около 10%, а в Усть-Цилемском – 37%.

В целом по Республике Коми в неблагоприятных условиях дальней доступности, с сезонным и малоустойчивым автодорожным сообщением, не во всех случаях компенсируемым другими видами транспорта, с плохим состоянием дорог при устойчивом сообщении, что в два раза увеличивает фактическое время перемещения, проживает около 38 тыс. чел. Эти жители республики транспортно дискриминированы в получении социальных услуг, предоставляемых в муниципальных центрах. Многие транспортно-дефицитные пункты имеют экономический и социальный потенциал, полноценная реализация которого невозможна без снятия транспортных ограничений.

Ограничения транспортной доступности многих пунктов обусловлены разрывами внутри- и межмуниципальных соединений. Первые связаны с неудовлетворительным состоянием переходного или грунтового покрытия, высокой барьерностью передвижения (много мостов и переправ) по дорогам от центра к удаленным пунктам, как правило, национальным селам и деревням. Вторые – с аналогичными помехами на дорогах между муниципалитетами: Удорский – Усть-Вымский, Усть-Куломский – Сосногорск, Ухта – Троицко-Печорский, Сосногорск – Вуктыл, Печора – Усинск, Ухта – Печора, Ижемский – Усть-Цилемский, Сосногорск – Троицко-Печорский.

Ограничения в предоставлении социальных услуг

Обеспеченность населения услугами здравоохранения, образования и культуры зависит от плотности размещения мест с первичными услугами и полноты их набора (предоставляют в центрах поселений), доли населения, проживающего в административном центре, где предоставляются базовые или комплексные услуги (в настоящее время к комплексным центрам социального сервиса можно отнести города Сыктывкар, Ухту, Воркуту), а также транспортной и экономической доступности муниципальных центров.

Самым высоким уровнем обеспеченности населения услугами здравоохранения, образования и культуры выделяются городские округа. В них комплексными и базовыми услугами обеспечены от 91 до 97% жителей.

В группе муниципальных районов, в которых есть городские населенные пункты (Печора, Вуктыл, Сосногорск, Княжпогостский, Усть-Вымский, Троицко-Печорский) и в сельском пристоличном Сыктывдинском районе, базовые услуги доступны от 66 до 94% населения, при этом большая часть жителей проживает в районных центрах.

В районах с полностью сельским населением (включая Удорский, где есть городские пункты) меньше централизация социального сервиса, в структуре выше доля первичных услуг, увеличивается количество населения, проживающего в пунктах без услуг. Базовыми услугами здесь обеспечено от 45 до 61% населения, из них в райцентрах проживает 25–30%. В Усть-Куломском, Удорском, Ижемском районах большая часть жителей, ограниченных в наборе социальных услуг, живет в пунктах с неустойчивым и сезонным автомобильным сообщением до райцентра.

Среди пунктов без социальных услуг в республике преобладают мелкие (50 и менее человек), но есть пункты, в которых по нормативам размещения социальной инфраструктуры и с учетом трудной доступности, положено иметь ее объекты.

Оценка пространственных ограничений в энергообеспечении и информационно-коммуникационном обслуживании населения, особенно сельского, заслуживает отдельного рассмотрения. Ее результаты подробно представлены в работах сотрудников ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН Л.В. Чайка и Л.А. Куратовой, исследующих эти аспекты инфраструктуры региона.

Неустойчивость системы расселения

Состояние системы расселения служит важным индикатором пространственного развития. В линейно-узловой конфигурации регионального каркаса система населенных пунктов формирует точечно-узловую основу, транспортные, энергетические и информационно-коммуникационные сети – линейную.

Для системы расселения республики актуальны:

- интенсивная депопуляция (снижение численности и качества населения пунктов, сокращение их числа). После переписи 1989 г. при снижении численности населения республики на 30% четыре муниципалитета (Воркута, Инта, Вуктыл и Троицко-Печорск) потеряли больше половины своей численности, 11 муниципалитетов – от 27 до 46%. Кроме воркутинских пунктов, обезлюдение коснулось деревень и сел районов с плохой доступностью расположенных не только на окраине, но и внутри республики. Наиболее заметно снижается численность мелких (до 50 чел.) населенных пунктов;
- монопрофильность (топливо- и лесопромышленная) крупных пунктов, слабая экономическая основа средних и малых пунктов, представленная в большинстве случаев единичными малыми предприятиями лесного и аграрного профиля и/или организациями социального сервиса;

- слабая сетевая среда – неэффективное энергоснабжение (в том числе и из-за децентрализованного электроснабжения), ограничения транспортной и информационно-коммуникационной доступности – многих населенных пунктов создает неблагоприятные условия размещения производства и проживания населения.

Совокупное воздействие рассмотренных ограничений пространства Республики Коми проявляется в устойчивых диспропорциях по линиям «город – село», «центр – периферия», «север – юг» [16] и формирует неэффективное пространство.

Эффективное пространство применительно к геополитическому В.А.Дергачев понимает, как «многомерное пространство коммуникационной сопряженности» [17]. Эффективность пространства обусловливает возможность максимально полно реализовывать взаимодействия – доступность, связанность, диффузию – через различные типы отношений: взаимодополняемость (комплементарность) и проводимость или проницаемость (трансферабельность).

Первый тип связан с наличием соответствия мест (объектов), в идеале по модели «ключ – замок», предполагающего больший эффект совместного нежели раздельного действия. Второй тип отражает мобильность людей, а также товаров и услуг, передвижение которых зависит не только от их качества, но и физического и экономического расстояния передачи и доли трансфера в цене товара.

В реальном пространстве указанные типы сосуществуют, создавая разнообразие и сложность отношений взаимодействия мест и объектов, интегрируясь в общее представление о сплоченности или разделенности (разорванности) пространства и обеспечивая разную степень его эффективности.

Направления пространственного развития Республики Коми

Стремление попытаться минимизировать негативное воздействие особенностей пространства через его преобразование побудило разработчиков проекта Стратегии социально-экономического развития Республики Коми до 2030 г., среди которых был автор статьи, выдвинуть ее приоритетом «Сбалансированное, связанное, обустроенное пространство жизнедеятельности и бизнеса».

Сбалансированное пространство предполагает смягчение диспропорций посредством реализации задач сельского развития, регулирования центрально-периферийного неравенства, моделирования базового арктического города, устойчиво выполняющего текущие функции муниципального развития, а также целевые функции в стратегическом развитии Арктической зоны Российской Федерации.

Важным направлением в формировании сбалансированного пространства является укрепление экономической основы населенных пунктов. При этом актуальные задачи и механизмы выполнения различаются в зависимости от типа и профиля пункта, а также уровня проработанности инвестиционных проектов его развития и их ориентированности на конкретные формы финансовой поддержки.

В частности, диверсификация монопрофильных топливо- и лесопромышленных городов республики может опереться на формат территории опережающего развития (планируется для г. Емва), а также рассчитывать на финансирование проектов трансформации жилищной инфраструктуры из Фонда поддержки моногородов (актуально для г. Воркута).

Продолжение регионального курса на создание предприятий по переработке древесины в муниципальных центрах лесных районов (с использованием федеральной поддержки строительства лесоперерабатывающих предприятий) и сельскохозяйственного сырья в местах производства сельхозпродукции представляет очень важную задачу по активизации высокотехнологичного использования ресурсного потенциала сельских районов.

Против «экономического опустынивания» территории сработает и поддержка деятельности лесных и сельскохозяйственных товаропроизводителей: обеспечение доступа к лесному сырью, кооперация по сбыту сельхозпродукции, техническому обслуживанию, кредитованию. Она укрепит фермеров, сельских предпринимателей и малый лесной бизнес, составляющих экономическую основу многих мелких и отдаленных населенных пунктов.

Богатая ресурсная основа и местная инициатива населения – благоприятные факторы развития туристско-рекреационной деятельности различными субъектами хозяйствования, разнообразных видов и широкой географии, что способствует появлению специализированных (либо кооперирующихся с другими видами деятельности) организаций, предоставляющих туристские услуги и удерживающих пространство.

Продуктивной для сбалансированного пространства является идея много секторального сельского развития, предполагающего стимулирование развития несельскохозяйственных видов деятельности (лесного бизнеса, туризма, ремесел) на основе лучшего использования природных и культурных ресурсов, сохранения сельских традиций, а также расширения навыков населения в освоении новых видов деятельности.

Обустроенное пространство – результат развития инфраструктуры всех видов. Ключевую роль в инфраструктурном обустройстве территории играет сетевая инфраструктура – транспортная, энергетическая и информационная. Первая и вторая непосредственно формируют среду жизнедеятельности населения и развития производства, информационная – способна частично компенсировать неблагоприятные условия, созданные слабым развитием транспортных сетей, за счет использования электронного доступа к услугам.

Главным направлением развития *транспортной инфраструктуры* остается сокращение транспортно-дефицитной зоны. Для его реализации в местах внутри- и межмуниципальных разрывов необходимы:

- реконструкция, ремонт и строительство участков автомобильных дорог между муниципальными образованиями;

- повышение устойчивости сообщения и снижение затрат времени на перемещение из населенных пунктов к центрам муниципальных образований за счет реконструкции грунтовых участков существующих автодорог (в том числе зимних), капитальный ремонт участков автодорог, организация мостовых переходов и паромных переправ, строительство участков автомобильных дорог;

- развитие водно-воздушного сообщения, компенсирующего неустойчивость круглогодичного автодорожного сообщения.

Для *энергетической инфраструктуры* актуальными являются:

- повышение надежности электросетевых мощностей: сочетание крупных генерирующих объектов и приближенных к потребителям энергоисточников средней и малой мощности, ликвидация «узких мест» в транзите электроэнергии от Печорской ГРЭС и Сосногорской ТЭЦ до Ухты и Сыктывкара;

- развитие системы газоснабжения и повышение газификации потребителей сетевым и сжиженным газом: полная газификация потребителей населенных пунктов, уже частично подключенных к Единой системе газоснабжения, газификация энергетических объектов Воркуты за счет подключения к магистральному газопроводу Бованенково – Ухта, утилизация попутного нефтяного газа на установках для выработки электрической и тепловой энергии в Усинском районе;

- внедрение современных технологий малой энергетики: на базе отходов лесопиления и возобновляемых источников энергии в лесных районах, отходов основного производства и вторичных энергоресурсов (утилизируемого шахтного метана и переработанных угольных шламов в Воркуте и Инте, черного щелока в Сыктывкаре);

- рост энергетической и экологической эффективности: закрытие убыточных котельных, перевод потребителей на автономные источники теплоснабжения и электрообогрев, замена ветхих тепловых сетей во всех городах и муниципальных районах Республики Коми.

Информационная инфраструктура в своем развития должна опираться на:

- размещение оборудования, обеспечивающего доступность различных видов информационно-коммуникационных услуг (ИКУ) во всех населенных пунктах;

- диверсификацию предлагаемых ИКУ за счет новых видов (4G, 5G, телемедицины, дистанционного обучения), в том числе в сельских населенных пунктах;

- создание конкурентной среды на рынках ИКУ за счет обеспечения равных прав для всех организаций, оказывающих услуги на территории республики;

- организацию широкого доступа населения и организаций к государственным, муниципальным и социально значимым услугам на основе ИКТ.

Улучшение транспортной инфраструктуры, активное развитие информационно-коммуникационной инфраструктуры, способствующее внедрению электронных форм доставки социальных услуг (телемедицины и дистанционного обучения, пользования цифровыми библиотечными фондами и виртуальными музейными экспозициями), преобразует региональное *пространство социального сервиса*.

В то же время важными направлениями его развития являются:

- обновление и модернизация учреждений первичной медицинской помощи, общего образования, культуры;

- развитие сети учреждений: формирование новых медицинских центров специализированных услуг диагностики и лечения, организация образовательно-культурных центров, объединяющих под одной крышей школу, Дом культуры, библиотеку, или социально-сервисных центров с медицинским учреждением, школой, Домом культуры и другими учреждениями социального характера;

- расширение спектра социальных сервисов на базе аутсорсинга социальных услуг в поселенческих и муниципальных центрах.

В республике только начинает развиваться *инвестиционная инфраструктура*: технопарки, бизнес-инкубаторы, система инвестиционных площадок. Перспективными формами сельско-городской интеграции и снижения контрастности и разорванности пространства представляются кластерная организация и особые территории, которые могут рассчитывать на федеральное финансирование.

Инфраструктурой ресурсопользования является экологический каркас, включающий особо охраняемые природные территории, защитные леса, экологические коридоры (долины рек и их водоохранные зоны, лесозащитные полосы), а также малонарушенные леса и земли традиционного природопользования.

Разнообразное инфраструктурное обустройство снижает фрагментацию и усиливает ***связанность пространства,*** что непосредственно улучшает комфортность среды жизнедеятельности и бизнеса и служит главной цели развития любой территории.

Вектор формирования эффективного пространства республики сформулируем следующим образом: линейные направления расселения должны быть продублированы инфраструктурными сетями, обеспечивающими устойчивое функционирование и развитие населенных пунктов, градообразующая основа которых укрепляется диверсификацией и децентрализацией базовых секторов муниципальной экономики с использованием инновационных форм территориальной организации промышленности и сервиса реализуемых с максимально возможной финансовой поддержкой.

В заключение выделим следующие положения о содержании и роли пространства:

Пространство всегда связано с материальными условиями размещения деятельности и влияет на ее эффективность, поэтому преобразование

пространства, нацеленное на улучшение условий деятельности, составляет содержание пространственного развития.

Пространственное развитие становится обязательным стратегическим приоритетом долгосрочного развития стран и регионов в мире и России, что нашло отражение в проекте Стратегии социально-экономического развития Республики Коми до 2030 г.

Эффективным для развития Республики Коми является сбалансированное, обустроенное и связанное пространство, опирающееся на полноценный линейно-узловой каркас, представленный инфраструктурными полисетями и опорными пунктами, имеющими потенциал развития.

Литература

1. *Дмитриева Т.Е., Бурьян М.С., Щенявский В.А.* Пространство и развитие северного региона// Пространственные и временные тенденции социально-экономических процессов на российском Севере. Москва – Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2012. 346 с.
2. *Верлен Б.* Общество, действие и пространство. Альтернативная социальная география// Социологическое обозрение. 2001. Т.1. № 2. С. 26–47.
3. *Дмитриева Т.Е., Бурьян М.С.* Пространственное развитие социального сервиса северного региона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2011. №6 (18). С. 77–92.
4. *Дмитриева Т.Е., Щенявский В.А.* Пространство и развитие внутреннего туризма в Республике Коми // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2012. № 2 (10). С. 144–152.
5. *Кастельс М.* Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М.: ГУ-ВШ, 2000. 608 с.
6. *Родоман Б.Б.* Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии. Смоленск: Ойкумена, 1999. 256 с.
7. *Родоман Б.Б.* Сетевые и анизотропные географические пространства // Сжатие социально-экономического пространства: новое в теории регионального развития и практике его государственного регулирования. М.: Эслан, 2010. С.167–175.
8. *Баранский Н.Н.* Об экономико-географическом изучении городов // Избранные труды: Становление советской экономической географии. М.: Мысль, 1980. С. 204–254.
9. *Лаппо Г.М.* Концепция опорного каркаса территориальной структуры народного хозяйства: развитие, теоретическое и практическое значение // Известия АН СССР. Серия географическая. 1983. № 5. С. 16–28.
10. *Тархов С.А.* Представление о территориальном развитии и методология пространственного анализа // География и проблемы регионального развития. М.: ИГ АН СССР, 1989. С. 23–31.
11. *Россия.* Пространственное развитие. Доклад 2004. М.: «Архитектура-С», 2004. 128 с.
12. *Territorial Agenda* of the European Union 2020. Towards an Inclusive, Smart and Sustainable Europe of Diverse Regions. Agreed on 19th May 2011 Gödöllő, Hungary 2011. 11 p.
13. *Стратегия социально-экономического* развития Республики Татарстан. Приложение к Закону Республики Татарстан «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года». Казань, 2015. 306 с.
14. *Дмитриева Т.Е.* Интегральная оценка социально-экономического развития Припечорья// Материалы «Комплексной Печорской экспедиции» (Известия Коми республиканского отделения РГО. Вып. 1(17)). Сыктывкар: Геопринт, 2016. С.117–121.
15. *НИР* «Разработка схемы размещения дорожной и транспортной сети Республики Коми», выполненная по государственному контракту № 23-22-13. Сыктывкар, 2014.
16. *Дмитриева Т.Е.* Пространственное развитие – новый стратегический приоритет // Регион. 2016. № 3–4 (226–227). С.64–67.
17. *Дергачев В.А.* Геополитика. Русская геополитическая энциклопедия. 2010–2014. [Электронный ресурс]. – URL: http://dergachev.ru/Russian-encyclopaedia/25/index.html (Дата обращения 5 июля 2016 г.).

References

1. *Dmitrieva T.E., Buryan M.S., Shchenyavsky V. A.* Prostranstvo i razvitie severnogo regiona// Prostranstvennye i vremennye tendencii social'no-ehkonomicheskih processov na rossijskom Severe [Space and development of northern region // Spatial and temporal tendencies of social and economic processes in the Russian North]. Moscow–Syktyvkar, 2012. 346 p. (Komi Sci.Centre, Ural Branch, RAS). P.8-72.
2. *Verlen B.* Obshchestvo, dejstvie i prostranstvo. Al'ternativnaya social'naya geografiya// Sociologicheskoe obozrenie [Society, action and space. Alternative social geography // Sociological review]. Vol.1. 2001. №2. P.26-47.
3. *Dmitrieva T.E., Buryan M.S.* Prostranstvennoe razvitie social'nogo servisa severno-go regiona // Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz [Spatial development of social service of northern region // Economic and social changes: facts, tendencies, forecast]. 2011. № 6 (18). P. 77-92.
4. *Dmitrieva T.E., Shchenyavsky V.A.* Prostranstvo i razvitie vnutrennego turizma v Res-publike Komi [Space and development of internal tourism in the Republic of Komi] // Proc. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. 2012. № 2 (10). P. 144-152.
5. *Kastel's* M. Informacionnaya ehpoha: ehkonomika, obshchestvo i kul'tura [An information epoch: economy, society and culture] // Moscow: GU-VSH, 2000. 608 p.
6. *Rodoman B.B.* Territorial'nye arealy i seti. Ocherki teoreticheskoj geografii [Territorial areas and networks. Sketches of theoretical geography]. Smolensk: Ojkumena. 1999. 256 p.

7. *Rodoman B.B.* Setevye i anizotropnye geograficheskie prostranstva // Szhatie social'no-ehkonomicheskogo prostranstva: novoe v teorii regional'nogo razvitiya i praktike ego gosudarstvennogo regulirovaniya [Network and anisotopic geographical spaces // Compression of social and economic space: new in the theory of regional development and practice of its state regulation]. Moscow: Eslan, 2010. P.167-175.
8. *Baransky N.N.* Ob ehkonomiko-geograficheskom izuchenii gorodov // Izbrannye trudy: Stanovlenie sovetskoj ehkonomicheskoj geografii [About economic-geographical studying of cities // Selected works: Formation of the Soviet economic geography]. – Moscow: Mysl', 1980. – P. 204-254.
9. *Lappo G.M.* Koncepciya opornogo karkasa territorial'noj struktury narodnogo hozyajstva: razvitie, teoreticheskoe i prakticheskoe znachenie [The concept of the basic framework of territorial structure of national economy: development, theoretical and practical value]/ // News of USSR Ac. Sci. Geographical series. – № 5. – 1983. – P. 16-28.
10. *Tarhov S.A.* Predstavlenie o territorial'nom razvitii i metodologiya prostranstvennogo analiza // Geografiya i problemy regional'nogo razvitiya [Ideas on territorial development and methodology of spatial analysis // Geography and problems of regional development]. – Moscow: Inst. of Geography, USSR Ac. Sci., 1989. – P. 23-31.
11. *Rossiya.* Prostranstvennoe razvitie [Russsia. Spatial development]. The report of 2004. – Moscow: "Architecture-S", 2004. – 128 p.
12. Territorial Agenda of the European Union 2020. Towards an Inclusive, Smart and Sustainable Europe of Diverse Regions. Agreed on 19th May 2011 Gödöllő, Hungary 2011. 11 p.
13. *Strategiya* social'no-ehkonomicheskogo razvitiya Respubliki Tatarstan. Prilozhenie k Zakonu Respubliki Tatarstan «Ob utverzhdenii Strategii social'no-ehkonomicheskogo razvitiya Respubliki Tatarstan do 2030 goda»[Strategy of social-economic development of Tatarstan Republic. Appendix to the Republic of Tatarstan Law "On approvement of the Strategy of social-economic development of the Republic of Tatarstan till 2030". – Kazan, 2015. – 306 p.
14. *Dmitrieva T.E.* Integral'naya ocenka social'no-ehkonomicheskogo razvitiya Pripechor'ya // Materialy «Kompleksnoj Pechorskoj ehkspedicii» [An integrated estimation of social and economic development of the near-Pechora area // Materials of "Complex Pechora expedition"] (Proc. of Komi Republical Dept of Russian Geographical Soc. Issue 1(17). – Syktyvkar: Geoprint, 2016. – P.117-121.
15. *NIR «Razrabotka* skhemy razmeshcheniya dorozhnoj i transportnoj seti Respubliki Komi», vypolnennaya po gosudarstvennomu kontraktu № 23-22-13 [Research work "Development layout of road and transport network of the Komi Republic" executed under the state contract No. 23-22-13]. Syktyvkar, 2014.
16. *Dmitrieva T.E.* Prostranstvennoe razvitie – novyj strategicheskij prioritet [Spatial development – a new strategic priority] // Region. 2016. № 3-4 (226-227). – P.64-67.
17. *Dergachev V.A.* Geopolitika. Russkaya geopoliticheskaya ehnciklopediya. 2010–2014 [Geopolitics. The Russian geopolitical encyclopaedia. 2010-2014] – URL: http://dergachev.ru/Russian-encyclopaedia/25/index.html (Accessed July 5, 2016).

УДК 332.12:656 (1-17)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНДУСТРИАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

И.Н. БУРЦЕВ*, Т.Е. ДМИТРИЕВА**, 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, dmitrieva@iespn.komisc.ru

Рассмотрены ресурсные и транспортные предпосылки эффективного освоения минерально-сырьевой базы и создания новых промышленных производств. Представлены перспективы базовых ресурсно-промышленных комплексов: топливно-энергетического, лесопромышленного, горнорудного. Обозначены технологические и правовые проблемы освоения и использования минерального сырья. Взаимосвязанное ресурсно-транспортное освоение территории прослежено в логике формирования пространственного каркаса индустриально-транспортного развития.

Ключевые слова: **минерально-сырьевой комплекс, транспортные коридоры, пространственный каркас, индустриально-транспортное развитие**

I.N. BURTSEV, T.E. DMITRIEVA, I.G. BURTSEVA. **PROSPECTS OF INDUSTRIAL AND TRANSPORT DEVELOPMENT OF THE KOMI REPUBLIC**

Resource and transport preconditions of effective development of mineral resource base and creation of new industrial plants are considered. The prospects of the basic resource and industrial complexes are presented: fuel and energy, timber industry, mining. Technological and legal problems of development and use of mineral raw materials are designated. The interconnected resource and transport development of the territory is traced in the logic of the formation of spatial structure of transport-industrial development. Having considerable resources of various metallic and nonmetallic minerals, the Komi Republic could become one of Russia's largest areas of extensive mining operations, which basis constitute numerous zones, nodes and areas for the preparation of mineral resources reserves and construction of mining and processing industries in the Republic and neighboring regions. Taking into account ongoing and planned transport infrastructure projects, the mining nodes and transport corridors form the spatial structure of transport-industrial development of the Komi Republic with the real development of large industrial and logistics hubs with large flows of goods and deep processing of minerals to be carried out.

Keywords: **mineral raw materials complex, transport corridors, spatial framework, industrial and transport development**

Республика Коми занимает особое экономико-географическое положение в Тимано-Северо-уральско-Баренцевоморском геоэкономическом мегарегионе – с одной стороны она тяготеет функциональными политическими, социально-экономическими связями к Северо-Западу и к странам Баренц-региона, а с другой – она является, безусловно, «уральской» республикой, поскольку с Уралом ее связывают не только наибольшая протяженность восточных границ (свыше 1000 км), но и, главным образом, важные экономические связи. В то же время развитие северных и уральского сегментов в межрегиональном товарообороте ограничено отсутствием и неразвитостью транспортной инфраструктуры [1].

Республика Коми обладает внушительным и разнообразным минерально-ресурсным потенциалом, освоение которого позволяет ей занимать устойчивое положение в группе экономически благополучных регионов Российской Федерации. По данным «РИА Рейтинг», среди 83–85 регионов России Республика Коми по социально-экономическому положению с 2010 по 2015 гг. располагается в среднем на 23–24 месте [2]. Недра региона, помимо значительных запасов углеводородного сырья, обладают потенциалом разнообразных твердых полезных ископаемых, в том числе остродефицитных в масштабах Российской Федерации, стратегически важных и особо ценных видов минерального сырья: коксующихся и энергетических углей, горючих сланцев, титана, алюминия, марганца, меди, полиметаллов, редких металлов и редких земель, золота, алмазов, флюорита, барита, кварца, фосфоритов, цеолитов, разнообразных строительных материалов [3]. В пре-

делах региона выделено более 30 перспективных площадей для подготовки запасов для промышленного освоения месторождений полезных ископаемых, строительства горнодобывающих и перерабатывающих производств, из них большая часть располагается на территории Коми (рисунок).

По влиянию богатства недр на потенциал социально-экономического развития Республика Коми занимает первое место в Северо-Западном Федеральном округе, опережая по этому показателю среднероссийский уровень в 1,5 раза. В среднем по Российской Федерации влияние минерально-сырьевого комплекса (МСК) на формирование валового внутреннего продукта составляет около 13%, на промышленное производство – около 40%, на уровень консолидированного бюджета – 12%, на формирование доходов населения – 5% [4].

По Республике Коми аналогичные экономические показатели выше. Влияние МСК на формирование ВРП региона – 23%, на промышленное производство – 60 %, на уровень доходов консолидированного бюджета – около 20% и на уровень доходов населения – 20%. В доходной части республиканского бюджета доля поступлений, аккумулирующихся как сумма налога на добычу полезных ископаемых и платежей при пользовании природными ресурсами, значительно меньше вследствие перераспределения ресурсных налогов в пользу федерального бюджета и составляет только 7–8%.

Транспортный вектор перспективного развития

Минерально-сырьевой потенциал продолжает оставаться ведущим фактором экономического роста и развития промышленного производства региона. Решающим является его вклад в формирование объема грузоперевозок. В 2014 г. перевезено грузов 209,8 млн. т; по железной дороге – 19,2 млн. т, в том числе угля – 6,9 млн. т, нефти и нефтепродуктов – 6,2 млн. т [5].

В связи с освоением природно-ресурсного потенциала, реализацией крупных федеральных и региональных программ по созданию и развитию промышленных производств и транспортной инфраструктуры возрастает роль Республики Коми как будущего крупного промышленно-логистического ареала на Европейском Севере Российской Федерации. В последние годы здесь наметились новые направления формирования трансконтинентальных транспортных коридоров и связанных с ними минерально-сырьевых потоков.

Огромным стимулом для дальнейшего развития МСК является наземная транспортная инфраструктура: железные и автомобильные дороги, нефтегазотрубопроводные системы, нефтяные и СПГ-терминалы, мосты. Среди основных направлений формирования и развития материковых транспортных коридоров особое внимание уделяется созданию железнодорожных магистралей Белкомур (Архангельск – Сыктывкар – Пермь) и Баренцкомур (Индига – Ухта – Пермь), строительству перехода Лабытнанги– Троицко-Печорск – Ивдель – Енисейск – Усть-Кут, ветки Воркута – Усть-Кара, Северный широтный ход (Салехард – Надым – Новый Уренгой – Коротчаево). Эти многофункциональные магистрали обеспечивают трансконтинентальную связь портов Белого, Баренцева и Карского морей с портами Тихого океана и определяют новые направления выхода сырьевых регионов Европейского Севера, Урала и Сибири на рынки Западной Европы и Северной Америки [7,8].

Реализация проекта «Белкомур» имеет стратегическое значение для России, поскольку он свяжет промышленный Урал, Республику Коми напрямую с незамерзающими портами Архангельска, Мурманска и Северной Европы. Дорога «Белкомур» станет важнейшим элементом транспортного коридора «Баренц-Линк» – из Коми, Архангельской области, Карелии – на север Европы через Оулу (Финляндия) в регионы Вестерботтен (Швеция) и Нордлэнд (Норвегия). Этот коридор позволит соединить четыре государства Баренц-региона в одну экономически развивающуюся зону.

Строительство порта в Индиге – наиболее перспективный вариант создания нового портово-складского комплекса в Баренцевом море, важного транспортного узла железной дороги Баренцкомур в составе Северо-Российской Евразийской магистрали. Предполагаемый объем перевалки порта составит ежегодно около 30 млн. т углеводородов, сжиженного природного газа и генеральных грузов.

Инвестиционные проекты (железные дороги «Белкомур» и Сосногорск – Индига, порт в Индиге) включены в перечень приоритетных проектов, реализуемых на территории Арктической зоны Российской Федерации [6].

С развитием западного сектора Северного морского пути связываются перспективы освоения крупных ресурсов углеводородного сырья Печорско-Баренцевоморского бассейна, перспективных месторождений полиметаллов, меди, никеля, флюорита, марганца, коксующегося угля в Архангельской области, Ненецком автономном округе и Республике Коми.

Учитывая относительно благоприятную конъюнктуру на внутреннем и мировом рынках и ограниченную пропускную способность действующих российских (около 120 млн. т угля в год через 28 портов при потребности 150 млн. т/год к 2020 г. и 170 млн. т/год к 2030 г.) и зарубежных портов (около 30 млн. т в год через порты Балтии и Украины), хорошие перспективы имеет строительство угольных терминалов в Баренцевом или Карском морях. Это дает шанс занять устойчивое положение на рынке коксующегося угля в Западной Европе, позволяет вовлечь в промышленное освоение месторождения металлических и неметаллических полезных ископаемых Югорского п-ова, о-ва Вайгач, Северного Тимана. Кроме того, непосредственный практический интерес имеет геологическое доизучение и оценка известных месторождений угля в Карском, Силовском и Коротаихинском угленосных районах. Таким образом, создаются предпосылки для формирования новых морских минерально-сырьевых потоков: от перспективных портов Югорского и Вайгачского побережий и Индиги на перерабатываю-

щие предприятия Кольского полуострова, запада России и за пределы страны.

Большое значение для развития транспортной инфраструктуры, повышения эффективности освоения месторождений полезных ископаемых на севере европейской части России имеет реализация проектов прокладки магистральных трубопроводов Ямал – Центр – Западная Европа, а также наземных трубопроводов морских отгрузочных терминалов и морского танкерного пути Варандей – Мурманск – Западная Европа.

Трубопроводы обеспечивают на первом этапе хозяйственного освоения территории надежный сбор и транспортировку углеводородного сырья с основных месторождений и наиболее перспективных структур, создают условия для развития нефте- и газоперерабатывающих производств. Появление вспомогательной и обслуживающей инфраструктуры (насосно-перекачивающих и тепловых станций, резервуарных парков, вдоль трассовых дорог с твердым покрытием) ставит вопрос о возможности вовлечения в отработку месторождений, расположенных в зоне влияния трубопроводных систем, прежде всего наиболее ценных и дефицитных видов минерального сырья. Ширина зоны эффективного влияния для разработки месторождений в таком транспортном коридоре оценивается нами в 30-50 км, а зоны для геологического доизучения перспективных объектов – в 100-150 км.

Перспективы развития базовых комплексов

Кроме формирования опережающей транспортной инфраструктуры, контуры стратегического развития республики обозначают индустриальные векторы. Это устойчивое развитие добывающего сектора (угольной, нефтяной, газовой и горнорудной промышленности), а также целенаправленное и динамичное разворачивание конкурентоспособной переработки древесины, углеводородов, рудного сырья.

Топливно-энергетический комплекс остается гарантом устойчивого состояния региональной экономики. Появление точек роста в ТЭК обеспечат следующие направления:

– вовлечение в разработку новых мелких и средних месторождений нефти, интенсификация добычи на действующих и законсервированных объектах;

– увеличение добычи и переработки ярегской тяжелой бессернистой нефти с повышением глубины переработки, расширением ассортимента высококачественной продукции, отражающей уникальность сырья и представленной трансформаторными, белыми техническими, медицинскими маслами, хрупкими и лаковыми битумами, арктическим дизельным топливом;

– формирование Усинского и Печорского центров переработки нефти и газа, ориентированных на получение сырья от мелких независимых добывающих компаний и поставку нефтепродуктов на региональные рынки;

– расширение переработки попутного нефтяного газа;

– стабилизация добычи воркутинских углей на базе модернизации действующих шахт;

– шахтное строительство на Усинском и Сейдинском месторождениях угля.

Менее определенные перспективы имеет организация добычи глубокой переработки бурых углей (Неченское, Шаръю-Заостренское и Верхнероговское месторождения), горючих сланцев (Чим-Лоптюгское, Айювинское месторождения), природных битумов.

Остаются слабо изученными нетрадиционные источники углеводородного сырья, приуроченные к доманиковым и доманикоидным отложениям, нет достоверных оценок потенциала добычи сланцевого газа.

Целевые приоритеты *развития лесопромышленного комплекса* – повышение экономической и социальной эффективности производства с учетом мировых тенденций, рационального и комплексного использования лесных ресурсов региона.

Ключевые задачи развития товарно-отраслевой структуры комплекса предусматривают увеличение мощностей целлюлозно-бумажного производства; диверсификацию товарной структуры плитной продукции; развитие переработки пиломатериалов для получения клееных деревянных изделий, строительных и мебельных элементов и других конструкционных материалов; развитие инновационных производств по комплексной переработке сырья (лесохимии, био-фармацевтики, др.), формирование индустриального деревянного домостроения; укрепление и развитие биоэнергетики.

Совершенствование производственно-территориальной структуры обеспечат такие направления, как децентрализация перерабатывающего производства, приоритетное размещение предприятий в лесообеспеченных районах, направленное на улучшение градообразующей базы лесной периферии, рационализация сырьевых потоков на основе приближения переработки к заготовке и кооперации предприятий; развитие транспортной инфраструктуры для освоения лесосырьевых ресурсов в объемах, необходимых для развития переработки древесины.

Структурно-технологическое развитие лесопромышленного комплекса планируется во всех действующих производствах.

В реализации стратегических направлений развития комплекса главную роль призваны сыграть инвестиционные проекты в г. Сыктывкаре, а также в лесных районах (Прилузском, Усть-Куломском, Удорском). Актуальной остается задача по формированию второго регионального центра в Троицко-Печорске по глубокой переработке древесины, включающего перспективные перерабатывающие сегменты (целлюлозно-бумажное производство, производство вискозы, конструкционных материалов, биотоплива).

Главной задачей *развития горнодобывающего комплекса* является организация устойчивой работы предприятий на подготовленных к эксплуатации месторождениях, а также формирование перерабатывающих звеньев. Основными точками рос-

Перспективы индустриально-транспортного развития Республики Коми.

Условные обозначения к карте:

Транспортные объекты действующие

Железные дороги

Федеральные автомобильные дороги

Прочие автомобильные дороги с твердым покрытием

Транспортные объекты перспективные

Железные дороги

Ближайшая перспектива

Участки железнодорожной магистрали "Белкомур" (Пермь(Соликамск) – Сыктывкар – Архангельск)

"Полуночное – Обская – Салехард"

Дальняя перспектива

"Сосногорск – Индига"

"Троицко – Печорск – Соликамск – Ивдель (Полуночное)"

"Полуночное – Обская – Салехард"

Автомобильные дороги

"Северо-Запад – Сибирь" (Санкт-Петербург – Котлас – Сыктывкар – Пермь – Ханты-Мансийск – Томск)

Существующие

Строящиеся

Перспективные

"Северо-Восток – Полярный Урал" (Сыктывкар – Воркута с подъездом к Нарьян-Мару и Салехарду)

Существующие

Строящиеся

"Айкино – Кослан"

Существующие

"Ухта – Урал Промышленный" (Ухта – Троицко-Печорск – Соликамск – Пермь)

Существующие

Перспективные

Аэропорты

Действующие

Строящиеся

Порты

Действующий морской порт

Проектируемый морской порт

Речной порт

Трубопроводы

Действующие

Нефтепроводы

Газопроводы

Строящиеся

Нефтепровод "Северный Хоседаю – Нядейю"

Газопровод "Ямал – Европа"

Основные промышленные предприятия по отраслям

Действующие

Целлюлозно-бумажная

Лесопильно-деревообрабатывающая

Нефте-газоперерабатывающая

Химическая

Горнодобывающая

Проектируемые и строящиеся

Целлюлозно-бумажная

Лесопильно-деревообрабатывающая

Горнодобывающая

Переработка минерального сырья

1 *Сосногорский глиноземный комбинат*

2 *Ярегский горно-химический комбинат*

Полезные ископаемые

Горючие ископаемые

Нефть

Нефть, горючий газ

Нефть, горючий газ, конденсат

Горючий газ, конденсат

Уголь каменный

Уголь бурый

Сланец горючий

Металлические ископаемые

Mn *Марганец*

Cr *Хром*

Ti *Титан*

Cu *Медь*

Pb *Свинец*

Zn *Цинк*

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*

Неметаллические ископаемые

Кварцевое сырьё

Флюорит оптический

Флюорит

Барит

Фосфорит

Алмазы

Поделочные камни

Песок стекольный

Базальт

Соль
Na Каменная,
K Калийная
Mg Магниевая

ЗАПОВ. "ПЕЧОРО-ИЛЬЧСКИЙ" *Границы заповедников и национальных парков, их названия*

Перспективные площади для подготовки промышленных запасов полезных ископаемых Тимано-Североуральского региона

1 *Вайгачская полиметаллическая зона (свинец, цинк)*

2 *Амдерминская флюоритоносная зона (флюорит)*

3 *Центрально-Пайхойский медно-никеливый район (медь, никель)*

4 *Коротаихинский угленосный район (каменный уголь)*

5 *Карско-Силовский рудный район (марганец, железо)*

6 *Карский бокситоносный район (бокситы)*

7 *Карский угленосный район (каменный уголь)*

8 *Хальмерьюский угленосный геолого-промышленный район (каменный уголь)*

9 *Воркутинский угленосный геолого-промышленный район (каменный уголь)*

10 *Пайпудынский рудный узел (фосфор, золото, полиметаллы, редкие металлы)*

11 *Вайкаро-Сынинский хромитоносный район (хромовые руды)*

12 *Собско-Пальнинский баритоносный район (бариты)*

13 *Западно-Уральская меденосная зона (медь)*

14 *Приполярно-Уральская кварцевая субпровинция (кварцевое и камнесамоцветное сырье)*

15 *Кожимский рудно-россыпной район (золото, свинец, цинк)*

16 *Интинский угленосный геолого-промышленный район (каменный уголь)*

17 *Адзвинский угленосный район (бурый уголь)*

18 *Северо-Тиманский горнорудный район (медь, свинец, редкие и редкоземельные металлы, агаты, алмазы)*

19 *Средне-Тиманский бокситорудный район (бокситы, редкие и редкоземельные металлы, марганец,базальты, каолины, фосфор)*

20 *Умбинско-Пижемский рудный узел (титан, золото, алмазы, редкие и редкоземельные металлы)*

21 *Ижемский сланценосный район (горючие сланцы)*

22 *Южно-Тиманский бокситорудный район (бокситы, каолины)*

23 *Ярегско-Водненский рудный узел (титан, редкие и редкоземельные металлы)*

24 *Верхне-Печорский соленосный бассейн (каменная и калийно-магниевая соли)*

25 *Соликамский соленосный бассейн (каменная и калийно-магниевая соли)*

26 *Сысольский сланценосный район (горючие сланцы)*

27 *Яренгский сланценосный район (горючие сланцы)*

28 *Усогорская площадь (стекольные пески)*

29 *Сюзьельская площадь (стекольные пески)*

та в развитии горнорудной промышленности может стать реализация средне- и крупномасштабных инвестиционных проектов для металлургической промышленности:

– увеличение добычи бокситов на Средне-Тиманском бокситовом руднике, геологическое доизучение новых площадей (в первую очередь Черь-Ижемской) и подготовка к эксплуатации новых месторождений;

– организация производства ферросплавов и материалов для металлургии (производство извести, доломита флюсового, карбида кальция, силикокальция, силикомарганца, ферросицилия, ферросиликомарганца, ферромарганца, феррохрома, ферониобия, силикобария, полукокса, углеродных восстановителей) на базе энергетических углей Печорского бассейна.

Горнохимическое направление позволят продвинуть:

– создание горно-химического комбината на базе Ярегского нефтетитанового месторождения в Ухтинском районе и Пижемского месторождения в Усть-Цилемском районе, с организованной переработкой до получения конечных товарных продуктов;

– восстановление добычи и переработки баритового сырья на основе Хойлинского месторождения;

– выпуск малотоннажной востребованной продукции из углей и шламов – углебрикетов, пеллет, сульфоуглей, гуматов, углещелочных реагентов для обеспечения потребностей региональных рынков;

– организация добычи и переработки солей на базе Якшинского и Сереговского месторождений;

– добыча химически чистых известняков для обеспечения потребностей завода ООО «ОМИА Урал» в г. Сыктывкаре и других нишевых потребителей дисперсного карбоната кальция;

– организация производства проппантов на сырьевой базе керамического и кварцевого сырья Республики Коми.

Необходимы в регионе для полноценного восстановления строительной отрасли новые современные предприятия, производящие из местных ресурсов:

– высококачественные вяжущие материалы и специальные цементы на базе месторождений глин, доломитов, известняков, бокситов;

– строительные материалы (цемент, строительные смеси, листовое стекло, гипс, кирпич, керамзит);

– продукцию из минерально-строительного сырья (санитарный фаянс, теплоизоляционные материалы, мастики, мягкие кровельные материалы).

Вышеназванные горнорудные проекты находятся на разной стадии реализации. Часть из них связана с ростом объемов действующего производства, как и увеличение производства кварцевого концентрата на базе сырья месторождения «Желанное». Другие отражают устойчивые намерения, которые пока не удается реализовать, в частности организацию добычи остродефицитного редкометального и редкоземельного сырья на месторождениях Среднего Тимана. Третьи находятся на этапе подготовки запасов, например, для добычи цеолитового сырья, имеющего очень широкий спектр применения в различных отраслях хозяйства, на базе проявлений Коинской площади.

Развитие базовых секторов окажет стимулирующее воздействие на активизацию сопутствующих и обслуживающих производство и население видов деятельности – машиностроения, пищевой и легкой промышленности. Структурная модернизация промышленности, синхронизация программ развития транспортной и энергетической инфраструктуры и отдельных отраслей промышленности обеспечат устойчивое развитие действующих и создание новых производств, использующих сырьевой потенциал региона, и будут способствовать превращению природного богатства республики в источник благосостояния ее жителей.

Проблемные аспекты развития минерально-сырьевого комплекса

В данной работе остановимся на технологическом и правовом аспектах.

Технологический аспект связан с эффективным использованием серы, что имеет межотраслевой характер. Как показывает мировой опыт, для решения этой задачи необходимо скоординировать усилия государства, недропользователей, переработчиков и научно-исследовательских организаций.

Потенциальные и фактические источники образования серы – предприятия угольной, нефтегазодобывающей и перерабатывающей отраслей. В результате их деятельности и при отсутствии устойчивого спроса внешних и местных потребителей этого сырья в регионе начинают скапливаться значительные объемы серы, что актуализирует задачу комплексной утилизации серы, газовых сернистых соединений, образующихся при сжигании серосодержащей продукции, а также кислых стоков природного и техногенного происхождения.

Технологическими решениями этой задачи в Республике Коми могут стать: производство строительных материалов (серобетонов и модифицированных дорожно-асфальтовых смесей) с использованием качественного карбонатного сырья для нейтрализации сернистых соединений; получение удобрений с использованием фосфатных пород (фосфоритов и фосфатбокситов); производство сорбентов (сульфоуглей) с применением углей.

Весьма интересным вариантом является применение геотехнологических методов (скважинного выщелачивания с использованием серной кислоты) для добычи и переработки глубокозалегающих и бедных фосфоритовых руд в нефтегазодобывающих районах. Выделены перспективные площади и участки, на которых возможно проведение опытно-методических работ в пределах Хорейверской впадины, Возейского поднятия, Усино-Колвинского свода.

Отдельное рассмотрение данной проблемы целесообразно включить в отраслевые программы

развития промышленности и экологические программы.

Одним из важнейших аспектов развития минерально-сырьевого комплекса является *правовой*, включающий совершенствование основных элементов государственного управления: горного права, налоговой политики, механизмов государственной поддержки и эффективного привлечения инвестиций.

Можно выделить следующие основные элементы региональной политики в отношении выявления, использования и потребления минерального сырья:

- освоение собственных источников сырья для максимально полного удовлетворения собственных нужд республики в топливно-энергетических и минеральных ресурсах;
- экономное использование первичных топливно-энергетических и других минеральных ресурсов, комплексная утилизация отходов и повышение доли вторично переработанных минеральных веществ и металлов в промышленной продукции;
- получение максимального экономического эффекта от добычи сырья, повышение его стоимости в результате переработки;
- расширение межрегиональных связей и межотраслевой кооперации, достижение необходимого баланса в экспорте-импорте минерального сырья и продуктов его переработки;
- осуществление экологически приемлемого недропользования, достижение компромисса между развитием горной промышленности и охраной окружающей среды, широкое вовлечение местного и коренного населения в осуществление проектов по разработке месторождений полезных ископаемых;
- создание надежной научно-методической основы для решения ключевых минерально-сырьевых проблем путем сохранения и развития региональной геологической службы, более широкого привлечения академических и отраслевых научно-исследовательских организаций, технического перевооружения отрасли.

Выводы

Для принятия социально- и экономически обоснованных управленческих решений в стратегическом развитии регионов необходимо уделить внимание разработке программ комплексной оценки минерально-сырьевого потенциала в ближних и дальних границах влияния формирующихся транспортных коридоров, а в маркетинговых исследованиях учитывать возможности формирования новых минерально-сырьевых потоков.

Располагая значительными ресурсами разнообразных рудных и нерудных полезных ископаемых, Республика Коми может стать одним из крупнейших в России ареалов горнопромышленного производства, основу которого составят многочисленные зоны, узлы и площади для подготовки запасов полезных ископаемых и строительства горнодобывающих и перерабатывающих производств в республике и соседних регионах.

С учетом реализуемых и планируемых транспортных инфраструктурных проектов выделенные горнорудные узлы и транспортные коридоры формируют пространственный каркас индустриально-транспортного развития Республики Коми с реальным развитием крупных промышленно-логистических узлов, через которые пойдут крупные потоки продукции и будет осуществляться глубокая переработка полезных ископаемых.

Работа выполнена при частичной поддержке Комплексной программы Уральского отделения РАН (проект: ««Георесурсы арктических территорий Тимано-Уральского региона и перспективы их освоения», № 15-15-5-73), Программы фундаментальных исследований Президиума РАН (проект: «Нефтегазовые и минеральные ресурсы арктических территорий Республики Коми и Ненецкого автономного округа, перспективы их освоения», № 45).

Литература

1. *Дмитриева Т.Е., Калинина А.А., Лаженцев В.Н.* Основания и условия межрегиональной интеграции Коми – Урал // Экономика региона. 2007. № 2. С. 107–120.
2. *Рейтинг* социально-экономического положения регионов – итоги 2015 года. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.riarating.ru/regions_rankings/20160615/630026438.html (Дата обращения 7.07.2016).
3. *Геологическая наука* и формирование минерально-сырьевой базы Тимано-Североуральского региона / С.К. Кузнецов, И.Н. Бурцев, Н.Н. Тимонина, А.М. Асхабов // Вестник Коми НЦ УрО РАН. Вып. 31. Сыктывкар, 2016. С. 27–35.
4. *Богатство* недр России. Атлас основных месторождений РФ. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 301 с. (МПР РФ, Роснедра, ФГУП «ВСЕГЕИ).
5. *Транспорт* в Республике Коми: Статистический сборник. Сыктывкар, 2015. С.32–37.
6. *О перечне* приоритетных проектов, реализуемых на территории Арктической зоны Российской Федерации. [Электронный документ]. – URL: http://www.arctic.gov.ru/4370391e-a84c-e511-825f-10604b797c23. (Дата обращения 20.06.2016).
7. *Транспортные коридоры в* развитии минерально-сырьевой базы Тимано-Североуральского региона / И.Г. Бурцева, А.В. Душин, О.П. Федоров, И.Н. Бурцев // Экономика региона. 2012. № 3. С. 163–168.
8. *Киселенко А.Н.* Транспорт Европейского и Приуральского Севера России: основные цели и проекты развития // Вестник Коми НЦ УрО РАН. Вып. 31. Сыктывкар, 2016. С. 102–113.

References

1. *Dmitrieva T.E., Kalinina A.A., Lazhentsev V.N.* Osnovaniya i usloviya mezhregional'noj integracii Komi – Ural [The grounds and conditions for interregional integration of Komi-Urals] //

Ekonomika regiona [Region's economy]. 2007. № 2. P. 107–120.
2. *Rejting social'no-ehkonomicheskogo* polozheniya regionov – itogi 2015 goda. [Rating of socio-economic situation of the region – results of 2015] – URL: http://www.riarating.ru/regions_rankings/20160615/630026438.html (Accessed 7.07.2016).
3. *Geologicheskaya nauka* i formirovanie mineral'no-syr'evoj bazy Timano-Severoural'skogo regiona [Geological science and the formation of the mineral resourse base of the Timan-North Urals region]// S.K. Kuznetsov, I.N. Burtsev, N.N. Timonina, A.M. Askhabov // Bull. of Komi Sci.Centre, Ura Branch, RAS. Issue 31. Syktyvkar, 2016. P. 27–35.
4. *Bogatstvo nedr* Rossii. Atlas osnovnyh mestorozhdenij RF [The mineral wealth of Russia. Atlas of the main deposits of the Russian Federation]. St.Petersburg.: VSEGEI Publ. 2008. 301 p. (MPR RF, Rosnedra, FGUP «VSEGEI)
5. *Transport v Respublike Komi:* Statisticheskij sbornik [Transport of the Komi Republic: Statistical collection]. Syktyvkar, 2015. P.32-37.
6. *O perechne* prioritetnyh proektov, realizuemyh na territorii Arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii [On the list of priority projects implemented in the Arctic zone of the Russian Federation] – URL: http:// www.arctic.gov.ru/4370391e-a84c-e511-825f-10604b797c23. (Accessed 20.06.2016).
7. *Transportnye koridory* v razvitii mineral'no-syr'evoj bazy Timano-Severoural'skogo regiona [Transport corridors in the development of mineral resources base of the Timan-North Urals region] / I.G. Burtseva, A.V. Dushin, O.P. Fedorov, I.N. Burtsev // Ekonomika regiona [Region's economy]. 2012. №3. P. 163–168.
8. *Kiselenko A.N.* Transport Evropejskogo i Priural'skogo Severa Rossii: osnovnye celi i proekty razvitiya [Transport of the European and pre-Urals North of Rusia: main goals and development projects] // Bull. of Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS. Issue 31. Syktyvkar, 2016. P. 102–113.

УДК 620.9:621.311 (470.13-21-922)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА АРКТИЧЕСКОГО ГОРОДА ВОРКУТА: ПРОБЛЕМЫ, НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

А.А. КАЛИНИНА, В.П. ЛУКАНИЧЕВА

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

Рассмотрены возможные варианты развития энергетической инфраструктуры муниципального образования городского округа «Воркута», два из которых угольно-мазутные. Третий вариант – газово-угольный, четвертый – угольный с производством энергии в теплофикационном режиме и комплексным использованием попутных при добыче угля ресурсов (шахтного метана и качественного топлива, получаемого из отходов углеобогащения) и снижения до минимума в системе теплоснабжения дорогого топлива (мазута), решением экологических проблем города.

Ключевые слова: **энергетическая инфраструктура, моногород, электро- и теплоснабжение, модернизация, шахтный метан, угольные брикеты**

A.A. KALININA, V.P. LUKANICHEVA. **POWER INFRASTRUCTURE OF THE ARCTIC CITY OF VORKUTA: PROBLEMS, DIRECTIONS OF DEVELOPMENT**

Possible options of development of power infrastructure of municipality of the city district "Vorkuta", two of which are coal and black oil, are considered. The third option is gas-coal, the fourth – coal with energy production in heat-extraction mode and complex use of associated at coal mining resources (coal mine methane and high-quality fuel derived from coal enrichment waste) and to minimize the heating system expensive fuel oil, the solution of the environmental problems of the city. An important condition of the IV option of power supply of the Arctic city of Vorkuta is the fact that it considers opportunities for providing power, proceeding from own renewable resources that answers the main task of development of the Russian power engineering – an integrated approach in use of non-renewable and renewable fuel and energy resources, especially in areas of their production. It is quite real to transfer all four municipal coal boiler rooms to better briquette fuel from coal slimes at increase in its production up to 50 thousand tons a year that will create more favorable ecological conditions in the zone of their action. Ensuring power supply of new mines of the Usinsk field, in our opinion, should be built on the basis of renewable own resources (coal mine methane and briquette fuel produced from brand Zh coal enrichment waste). At additional requirement of mines in the electric power the Pechora-Vorkuta power line of 220 kV passing in close proximity to Usinsk mines will be the source. In general such a system of power supply of Usinsk mines will initially increase the level of safety of mines, to ensure the solution of environmental problems, to organize waste-free coal production, to reduce the amount of energy required in the construction of the mines.

Keywords: **power infrastructure, monotown, electro- and heat supply, modernization, mine methane, coal briquettes**

Принадлежность муниципального образования городского округа (МО ГО) «Воркута» к Арктической зоне Российской Федерации предполагает комплексное социально-экономическое развитие, обеспечивающее улучшение качества жизни населения, социальных условий хозяйственной деятельности, развитие ресурсной базы на основе перспективных технологий, устойчивое инфраструктурное обеспечение. Важным элементом инфраструктурного обеспечения МО ГО «Воркута» является энергетическая инфраструктура.

Электро- и теплоснабжение города осуществляется от Воркутинских ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 (ТЭЦ - теплоэлектроцентраль) и Центральной водогрейной котельной (ЦВК). Система имеет неэффективный топливный баланс из-за высокой доли мазута. Соотношение долей объемов угля и мазута 56:44%%, а в стоимостном выражении это же соотношение 28:72. Из трех источников электро- и теплоснабжения наиболее технически совершенным является ТЭЦ-2, предусматривающая теплофикационную выработку энергии, но работающая практически в кон-

денсационном экономически неоправданном режиме. Кроме основных источников электро- и теплоснабжения МО ГО «Воркута» имеет еще четыре локальные зоны теплоснабжения в изолированных от города районах: пос. Заполярный, микрорайон Советский, пос. Сивомаскинский, пос. Елецкий. Еще в 2010 г. МО ГО «Воркута» вошло в число пяти российских городов, где был проведен аудит энергетической инфраструктуры всего городского хозяйства и перспектив развития инженерной инфраструктуры [1], который выявил основные проблемы МО ГО:

- установленные мощности энергетической инфраструктуры, ранее рассчитанные на обеспечение города в 300 тыс. чел., превосходят современные потребности города с населением 62 тыс. чел. в результате: закрытия 78% нерентабельных и малоэффективных шахт, высвобождения значительного количества работающих и их переселения в южные районы Республики Коми и за ее пределы;

- отсутствие длительного времени качественных улучшений во всех звеньях энергетической инфраструктуры (генерации, распределении, потреблении) ведет к общей деградации системы жизнеобеспечения города;

- низкий уровень учета потребления населением электрической и тепловой энергии (отсутствие общедомовых и даже квартирных счетчиков) не способствует росту энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ);

- высокая коммунальная нагрузка на население (отопление пустующего жилья в многоквартирных домах (МКД) при затягивании процесса переселения из ветхого и аварийного жилья и закрываемых поселков).

Обеспечение эффективной и комфортной жизни людей в суровых климатических условиях Арктики требует новых подходов в организации энергетической инфраструктуры. В этом отношении у Воркуты имеются серьезные проблемы, но и обнадеживающие инициативы, связанные с реализацией инвестиционного проекта по модернизации системы энергоснабжения.

Инвестиционный проект «Выбор оптимального варианта энергоснабжения МО ГО “Воркута” в условиях убывающего населения города»

Цель проекта – оценить возможные варианты энерго- и топливоснабжения МО ГО «Воркута», исходя из действующих источников производства электро- и теплоэнергии с учетом их модернизации, снижения до минимума в системе теплоснабжения дорогого топлива (мазута) и вовлечения возобновляемых источников энергии региона.

Содержание. Рассматриваются возможные варианты электро- и теплоснабжения МО ГО «Воркута»: два из них (№I и №II) – угольно-мазутные, предложенные в работе ГипроКоммунЭнерго [2, 3].

Вариант I – максимальное сокращение мазута, модернизация ТЭЦ-1 за счет водогрейных котлов на угле, перевод ЦВК в пиковый режим (мазут) и строительство перемычки между этими источниками, реконструкция ТЭЦ-2, но без теплоснабжения от нее города. Вариант максимально приближен к существующей энергетической инфраструктуре, наиболее экономичный (инвестиции 160 млн. руб.), однако он не решает проблемы эффективного использования мощностей ТЭЦ-2 с сохранением высокого удельного расхода топлива на производство электроэнергии (450–500 гр/кВт.ч).

Вариант II – реконструкция ТЭЦ-2 и строительство от нее теплотрассы до ЦВК, закрытие ТЭЦ-1, пиковый режим работы ЦВК (мазут). Использование ТЭЦ-2 в наиболее экономичном теплофикационном режиме, т.е. она становится основным производителем электро- и теплоэнергии в МО ГО «Воркута». Строительство теплотрассы от ТЭЦ-2 до города обойдется в 2,0 млрд. руб. [3], но при этом на 30% сократится расход топлива (экономия угля – 216,5 тыс. т в год). Из расчета средней цены продаж энергетического воркутинского угля в 33 дол. за 1 т (в ценах 2014 г.) экономия только за его счет составит 402 млн. руб. в год, т.е. затраты на теплотрассу окупятся в течение пяти лет. Из двух вариантов ГипроКоммунЭнерго предложен к реализации второй вариант, как наиболее технически совершенный, предлагающий стратегическое решение проблемы.

Однако из-за существенных капиталовложений вариант требует дополнительной проработки.

Вариант III – основной источник теплоснабжения Воркуты – ЦВК на газе, благодаря договоренности Коми филиала ПАО «Т Плюс» с ПАО «Газпром» о выделении ямальского газа для газоснабжения Воркуты и строительства отвода от магистрального газопровода «Ямал-Европа» до ЦВК. Как недостаток III варианта следует отметить, что использование газа для прямого сжигания на ЦВК не эффективно. При этом ТЭЦ-2 по-прежнему будет работать в конденсационном режиме. Этот вариант, как и II, требует также дополнительной проработки – технико-экономического сравнения строительства теплотрассы от ТЭЦ-2 до города с учетом повышения эффективности работы ТЭЦ-2 в теплофикационном режиме со строительством газопровода отвода до ЦВК с оценкой упущенного эффекта от неэффективного использования газа на ЦВК по сравнению с парогазовыми установками.

Вариант IV – предлагаемый нами к рассмотрению, который по действующим энергоисточникам соответствует II варианту, но предусматривает активное использование потенциала возобновляемых местных топливно-энергетических ресурсов – шахтного метана (2 трлн. м^3[4]) и отходов обогащения угля (8 млн. т [5]). Этот вариант отвечает решению задачи не только снижения себестоимости угля за счет использования более дешевой энергии, но и платы за вредные выбросы.

Три варианта (I, II, III) в разной степени детальности представлены в различных документах. Вариант IV публично не рассматривался, но начало ему уже положено на шахте «Северная»: в 2014 г. введена в эксплуатацию газопоршневая мини-ТЭЦ на шахтном метане. Это первая мини-ТЭЦ в России на метане «значительной» мощности – 18 МВт. В 2015 г. она покрывала потребности шахты в электроэнергии на 80% и до 50% в тепле, а также сни-

зила выбросы в атмосферу парниковых газов до 4%. Общая стоимость проекта составила 1 млрд. руб., экономический эффект – 281 млн.руб. в год, срок окупаемости – всего 3,6 года. Опыт эксплуатации газопоршневой станции на шахте «Северная» позволит применить его на других действующих шахтах, но ПАО «Северсталь» пока такого решения не приняло.

Если на всех шахтах установить газопоршневые мини-ТЭЦ различной мощности, то получим возможность обеспечить их, хотя и частично, своей тепловой и электрической энергией. В дальнейшем по мере выбытия шахт система электро- и теплоснабжения на шахтном метане сможет продолжить работу в общей системе с ТЭЦ-2.

Важным условием комплексного использования угольных ресурсов Воркутинского района является переработка отходов углеобогащения. Метод брикетирования отходов обогащения угля без использования связующего был разработан ООО «Брикетные технологии» [6]. Брикетированием угольных шламов марки Ж по данной технологии в Воркуте занимается ООО «Инновационные технологии “Северная Русь”», запустившая в августе 2014 г. производственную линию мощностью до 15 тыс.т угольных брикетов в год. Они предназначены для типовых топочных устройств. При замене угля на брикетное топливо можно снизить: выбросы в атмосферу твердых частиц в 2,5–3 раза, оксидов азота — в 1,5–2, а оксидов серы — в 2–2,5 раза, а также тарифы на отопление для потребителей. При этом переделки котельного оборудования не требуется. Полнота сгорания брикетов не ниже 80%, а длительность горения тонны брикетов на 25–30% превышает время горения тонны угля. В связи с повышенным спросом на продукцию, планируется расширение производства с увеличением выпуска брикетов до 50 тыс. т в год. Себестоимость одной тонны брикетов более чем в два раза ниже себестоимости тонны добываемого угля. Преимущества брикетов по сравнению с обычным углем заключаются в удобстве хранения, транспортировки и использования, а также бездымности и равномерности горения.

Муниципальные котельные (микрорайон Советский, п.г.т. Заполярный, Елецкий и Сивомаскинский) подлежат модернизации, учитывая, что срок их эксплуатации 50–60 лет. Кроме того, две котельные Елецкая и Сивомаскинская работают на дальнепривозном хакасском угле крупной фракции, который не производится в Воркуте. В 2015 г. котельная в микрорайоне Советский переведена с дорогого мазутного топлива на уголь.

Все четыре муниципальные угольные котельные вполне реально перевести на более качественное брикетное топливо из угольных шламов при увеличении его производства до 50 тыс. т в год. Модернизация всех котельных со снижением избыточных мощностей и возможной обеспеченностью их угольными брикетами создаст более благоприятные экологические условия в зоне их действия.

Таким образом, использование шахтного метана для производства электрической и тепловой энергии на газопоршневой мини-ТЭЦ и переработка угольных шламов в качественное топливо позволяют сделать вывод, что в Печорском угольном бассейне положено начало реализации техноэкологической модернизации. Успехи ее в дальнейшем во многом зависят от решения ряда проблем: совершенствования технологии дегазации угольных пластов для действующих шахт; возможного расширения направлений использования шахтного метана для других потребностей МО ГО «Воркута».

Важным условием IV варианта энергоснабжения МО ГО «Воркута» является тот факт, что он учитывает возможности по обеспечению энергетики топливом, исходя из собственных ресурсов, что отвечает главной задаче развития российской энергетики – комплексному подходу в использовании невозобновляемых и возобновляемых топливно-энергетических ресурсов, особенно в районах их добычи.

Рассмотренные варианты реорганизации системы энергоснабжения МО ГО «Воркута» предусматривают качественные изменения внутри энергетики. Однако большая часть проблем энергоэффективности города связана со снижением непроизводительного потребления тепловой и электрической энергии за счет:

- максимальной обеспеченности коллективных потребителей приборами учета;
- внедрения организационно-технических мероприятий по экономии тепла;
- завершения переселения граждан из ветхого и аварийного жилья и закрываемых поселков;
- реконструкции МКД с проведением мероприятий по теплоизоляции наружных сооружений, промывке и частичной модернизации общедомовой инфраструктуры, что позволит сократить потери тепла в каждом доме на 15–20%;
- внедрения в системе учета теплоснабжения Smart Metering («умный учет» и система регулирования) с дистанционным снятием показаний приборов учета и возможностью дистанционного регулирования объемов тепла, подаваемого в дом: только за счет такого учета можно получить от 10 до 15% экономии энергоресурсов [2].

В качестве финансового ресурса для проведения активной политики энергосбережения в МО ГО «Воркута» может быть использована инициатива Правительства России для моногородов – восполнение до 60% расходов на модернизацию коммунальной и энергетической инфраструктуры из средств Фонда содействия реформированию ЖКХ [7].

Развитие экономики МО ГО «Воркута» как сегодня, так и в перспективе будет определять угольная отрасль. Основное направление ее развития – обеспечение коксующимися углями особо ценных марок российского и внешнего рынков. Решение этой задачи связано в перспективе с ростом добычи коксующихся углей за счет освоения:

- Нижнесыръягинского месторождения открытым способом добычи (АО «Воркутауголь»);
- Усинского месторождения (АО «Воркутауголь», Новолипецкий металлургический комбинат) в зависимости от планов владельцев лицензий на его разработку.

Поскольку Нижнесыръягинское месторождение находится в непосредственной близости от ТЭЦ-2, то его обеспечение электроэнергией будет увязываться с действующей системой энергоснабжения в этой зоне.

Обеспечение энергоснабжения шахт Усинского месторождения, на наш взгляд, следует построить на основе возобновляемого собственного ресурса шахтного метана и брикетного топлива, получаемого из отходов обогащения угля без использования связующего. При дополнительной потребности шахт в электроэнергии ее источником будет линия электропередачи 220 кВ Печора-Воркута, проходящая в непосредственной близости от усинских шахт.

В целом же такая система энергоснабжения усинских шахт позволит изначально повысить уровень безопасности шахтерского труда, обеспечить решение экологических проблем, организовать безотходное угольное производство, уменьшить объемы энергоснабжения, необходимые в районе строительства этих шахт. Надеемся, что существующая несовершенная нормативно-законодательная база, необходимая для дегазации и утилизации шахтного метана [8], а также использования отходов углеобогащения, ко времени начала строительства усинских шахт будет доработана и обяжет владельцев шахт решать комплексно проблемы энергетической инфраструктуры, учитывая, что это позволит существенно снизить себестоимость добычи угля.

Таким образом, принимая решение о модернизации энергетической инфраструктуры МО ГО «Воркута» в настоящее время следует исходить из стратегических решений, что данный моногород сохранит угольный профиль в Арктической зоне России, предусматривающей необходимость комплексного развития ресурсной базы на основе перспективных технологий.

Литература

1. *Гашо Е.Г., Репецкая Е.В.* От стратегий и программ к реальному энергосбережению (опыт региональных проектов) // Энергетическая политика. 2011. Вып.1. С. 15–23.
2. *Голубев И.* Воркута – энергоэффективный город//Новая генерация. 2010. Июнь. С. 16–19.
3. *Муниципальная программа* «Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры на территории муниципального образования городского округа «Воркута» на 2011–2015 годы и на период до 2020 года». Утверждена решением № 109 Совета МО ГО «Воркута» от 29 ноября 2011 г. 58 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://xn--80adyp-kng.xn--p1ai/upload/iblock/ eaa/211_109.pdf
4. *Мелентьев Г.Б., Короткий В.М.* О вовлечении в комплексное использование энергетических ресурсов традиционного и альтернативного битуминозного сырья //Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера – 2012: Материалы Третьего Всероссийского научного семинара (28–30 июня 2012 г., Сыктывкар); ч. I, II. Сыктывкар, 2012. Ч.I. С.286–293.
5. *Калинина А.А., Луканичева В.П.* Стратегия освоения топливно-энергетических ресурсов малоизученных территорий Республики Коми// Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера–2012: Материалы Третьего Всероссийского научного семинара (28–30 июня 2012 г., Сыктывкар); ч. I, II. Сыктывкар, 2012. Ч.I. С. 303–310.
6. *Никишанин М.С., Нештукова О.А.* Опыт получения и сжигания топливных брикетов из угольных отходов, полученных без добавления связующих веществ // Управление отходами – основа восстановления экологического равновесия в Кузбассе: Сборник докладов Третьей Международной научно-практической конференции (20–22 октября 2010 г., Новокузнецк). Новокузнецк, 2010. С. 273–281.
7. *Коми включится* в работу по Федеральной программе модернизации инфраструктуры ЖКХ моногородов// ИА БНКоми, 18.12.2015. URL: www.bnkomi.ru/.
8. *Крупышев Д., Стрекалова П.* Правовое сопровождение проектов по переработке шахтного метана в «зеленую энергию» // Нефть, газ и право. 2012. № 2.

References

1. *Gasho E.G., Repetskaya E.V.* Ot strategij i programm k real'nomu jenergosberezheniju (opyt regional'nyh proektov) [From strategy and programs to real energy saving (experience of regional projects)] // Jenergeticheskaja politika [Power policy]. 2011. Issue 1. P. 15-23.
2. *Golubev I.* Vorkuta – jenergojeffektivnyj gorod [Vorkuta – the power effective city] // Novaja generacija [New generation]. 2010. June. P.16-19.
3. *Municipal'naja programma* «Kompleksnoe razvitie sistem kommunal'noj infrastruktury na territorii municipal'nogo obrazovanija gorodskogo okruga «Vorkuta» na 2011-2015 gody i na period do 2020 goda» [Municipal program "Complex development of systems of municipal infrastructure in the territory of municipality of the City District "Vorkuta" for 2011-2015 and for the Period till 2020"]. Utverzhdena resheniem № 109 Soveta MO GO «Vorkuta» ot 29 nojabrja 2011 goda [Approved by decision No. 109 of the Soviet of municipality of the City District “Vorkuta” of November 29, 2011]. 58p. Access: http://xn--80adypkng.xn--p1ai/upload/iblock/eaa/211_109.pdf
4. *Melentyev G.B., Korotky V.M.* O vovlechenii v kompleksnoe ispol'zovanie jenergeticheskih resursov tradicionnogo i al'ternativnogo bituminoznogo syr'ja [On involvement in complex use of energy resources of traditional and alternative bituminous raw materials] //Aktual'nye problemy, napravlenija i mehanizmy razvitija proizvoditel'nyh sil Severa – 2012: Materialy Tret'ego Vserossijskogo nauchnogo seminara (28-30 ijunja 2012 g., Syktyvkar): v 2 ch. Syktyvkar, 2012 [Actual problems, directions and

mechanisms of development of productive forces of the North – 2012: Materials of the III All-Russia sci. seminar (June 28-30, 2012, Syktyvkar)]: Parts I, II. Syktyvkar, 2012. Part I. P.286-293.

5. *Kalinina A.A., Lukanicheva V.P.* Strategija osvoenija toplivno-jenergeticheskih resursov maloizuchennyh territorij Respubliki Komi [Strategy of development of fuel and energy resources of the little-studied territories of the Komi Republic] // Aktual'nye problemy, napravlenija i mehanizmy razvitija proizvoditel'nyh sil Severa – 2012: Materialy Tret'ego Vserossijskogo nauchnogo seminara (28-30 ijunja 2012 g., Syktyvkar): v 2 ch. Syktyvkar, 2012 [Actual problems, directions and mechanisms of development of productive forces of the North – 2012: Materials of the III All-Russia sci. seminar (June 28-30, 2012, Syktyvkar)]: Parts I, II. Syktyvkar, 2012. Part I. P. 303-310.
6. *Nikishanin M.S., Neshtukova O.A.* Opyt poluchenija i szhiganija toplivnyh briketov iz ugol'nyh othodov, poluchennyh bez dobavlenija svjazujushhih veshhestv [Experience of receiving and burning of fuel briquettes from the coal waste received without addition of binding substances] // Upravlenie othodami - osnova vosstanovlenija jekologicheskogo ravnovesija v Kuzbasse [Waste management - a basis of restoration of ecological equilibrium in Kuzbass]. Reports of III Intern. Sci.-pract. Conf. (October 20-22, 2010, Novokuznetsk). Novokuznetsk, 2010. P. 273-281.
7. *Komi vkljuchitsja* v rabotu po federal'noj programme modernizacii in-frastruktury ZhKH monogorodov [Komi will take part in the federal program of modernization of infrastructure of housing and communal services of monotowns] // IA BNKomi [Bnkomi news agency], 18.12.2015. URL: www.bnkomi.ru/.
8. *Krupyshev D., Strekalova P.* Pravovoe soprovozhdenie proektov po pere-rabotke shahtnogo metana v «zelenuju jenergiju» [Legal support of projects on processing of mine methane in "green energy"] // Neft', gaz i pravo [Oil, gas and the law]. 2012. № 2.

УДК 911.8:911.9

ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ: РОЛЬ В РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ И ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ

Т.В. ТИХОНОВА

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
tikhonova@iespn.komisc.ru

Повышение благосостояния с одновременным снижением негативного воздействия на окружающую среду является одним из базовых постулатов современной экономики. В статье представлена характеристика экосистемных услуг со своей структурой, основными составляющими экономической оценки, набора методов для ее проведения. Обозначены основные направления практического применения экоуслуг. Показаны ключевые схемы и примеры в странах мира внедрения платежей за использование этих услуг. Представлены отечественные примеры воплощения бизнес-идей для развития территории ООПТ. Доказана необходимость вовлечения сети ООПТ в социально-экономическое развитие региона.

Ключевые слова: **экосистемные услуги, ценность экосистем, подходы к оценке экосистемных услуг, рыночные и нерыночные методы оценки**

T.V. TIKHONOVA. ECOSYSTEM SERVICES: THE ROLE IN REGIONAL ECONOMY AND THE APPROACHES TO EVALUATION

The increase of welfare with simultaneous decrease of negative impact on environment are one of the main postulates of the modern economy. The concept of the sustainable development, adopted in Rio de Janeiro in 1992 was a turning point in the understanding of the importance of "natural capital" when the emphasis was put on ecosystem services. At present, providing sustainable ecological and economic development of regions of the Russian Federation is one of the long-term objectives and priorities of the country. An important step in the development of the practical implementation of the ecosystem services concept has become the decision based on the following three principles: recognition of the value of ecosystems; carrying out its economic assessment and the development of mechanisms accounting for these benefits. The characteristics of ecosystem services, its structure, main elements of economic evaluation and the set of methods of its conduction are represented. The main directions of ecoservices practical application are defined, including the development of national environmental policy and long-term programs; inclusion of the value of environmental services in national systems of integrated environmental and economic accounting, assessment of adjusted GNP, etc.; establishment of payments and insurance premiums; the formation of markets for ecosystem services. The most widespread overseas payments for EcoServices are those that relate to forestry and agriculture, where the basic principle is that "user should pay instead polluter". The key schemes and examples of payments for the use of these services in the countries of the world are presented. Pioneer developments for Russian conditions concerned the organization of sustainable environmental management in the territory of protected areas in Kamchatka, Altai Krai, Smolensk and Kaluga regions, the Lower Volga and the Komi Republic. At the first stage of decision-making the economic evaluation of these areas objects was carried out and the beneficiaries from the use of ecosystem services were defined. Further, business plans of territory development based on the inclusion of tourism, agriculture, sports sectors of the economy and traditional economy were developed for certain objects.
The domestic examples of implementation of business ideas of PAs territory development are given. Using probation-questionnaire method the assessment of the local population preferences for leisure (recreation and tourism) in protected sites of the region was carried out. The necessity of protected areas involvement in the socio-economic development of the region is proved.

Keywords: **ecosystem services, ecosystem value, approaches to ecosystem services evaluation, market and non-market instruments of evaluation**

Актуальность изучения экосистемных услуг

Современный этап состояния экономики сопровождается ростом антропогенного и техногенного воздействия на окружающую среду. Итоговый документ на конференции ООН (2012 г.) «Будущее, которого мы хотим» (The Future We Want) сформулировал новые приоритеты в достижении устойчивого развития, основанные на принципах «зелёной» экономики. Ключевым его постулатом являлось повышение благосостояния общества при одновременном снижении негативного воздействия на окружающую природную среду. На состоявшемся в г. Нью-Йорк в сентябре 2015 г. Саммите ООН по принятию Повестки дня в области развития на период после 2015 г. были утверждены Цели устойчивого развития до 2030 г. для человечества и всех стран. Обеспечение устойчивого эколого-экономического развития регионов Российской Федерации является одной из долгосрочных и приоритетных задач страны. Модернизация экономики страны должна происходить на основе политики «двойного выигрыша», предполагающей экономический рост при одновременном снижении воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Такая политика должна сочетать в себе инструменты государственного регулирования; рыночные механизмы и добровольные обязательства, позволяющие сохранить экосистемы в долгосрочной перспективе [1]. Учитывая возрастающую роль экологического фактора в мировой экономике, на национальном и региональном уровнях чрезвычайно актуальными станут вопросы стимулирования и внедрения экотехнологий, сохранения качества природной среды и их биосферных функций для обеспечения качества жизни населения.

Концепция устойчивого развития, принятая в Рио-де-Женейро в 1992 г., является переломной в понимании значимости «природного капитала», когда экосистемные услуги стали тождественны функциям этого капитала. Понятие «услуги», созвучные выгодам, получаемым человеком от природы, впервые были освещены еще задолго от конференции. Так, в трудах зарубежных исследователей на протяжении более 20 лет формировалась определительная и содержательная часть этого понятия [2–5]. Зачастую термины «экосистемные услуги» и «экосистемные функции» являлись синонимами в характеристике ценности благ природы, и лишь в последние годы было принято экосистемные «функции» считать «услугами» в случае выхода их на «рынок». Огромный вклад в оценку состояния экосистем, разработку программ и создание научной основы действий, необходимых для сохранения природного капитала, внес труд «Оценка экосистемных услуг на пороге тысячелетия» Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2003, 2005 гг., подготовленный под эгидой ЮНЕП коллективом, насчитывающим более чем 1000 ученых из различных стран. Обобщающие доклады были переведены на многие языки, в том числе русский [6–8]. Важным шагом в развитии практического использования концепции экосистемных услуг стало решение, принятое на совещании министров стран G8+5 по охране окружающей среды в 2007 г. в Германии. Это решение базируется на трех ключевых принципах:

- признание ценности экосистем, биоразнообразия;
- проведение экономической оценки с применением рыночных и нерыночных методов;
- выработка механизмов учета услуг и благ, предоставляемых экосистемами, в планировании хозяйственной деятельности [9].

В настоящее время в мире начинается активная разработка широкого круга вопросов, связанных с экосистемными услугами, включая их оценку, определение потенциальных продавцов и покупателей и механизмов компенсации, формирование рынков этих услуг.

Характеристика экосистемных услуг

Экосистемные услуги – это выгоды, которые люди получают от экосистем [10]. К ним относят следующие виды услуг: обеспечивающие (как правило, связанные с привычными природными ресурсами); регулирующие (способствующие поддержанию качества природной среды); культурные (нематериальные выгоды, получаемые от экосистем); поддерживающие (необходимые для производства всех других услуг природы) (рис 1.).

По отношению к экосистемным услугам различают три вида оценки: экологическую (способность экосистем выполнять свои функции); экономическую (интегрированную в механизмы принятия решений и привычные для рынка) и социальную (обеспечение согласованных решений для общества и снятие конфликтов) [11]. Наиболее распространенной в мире для проведения экономической оценки используется концепция общей экономической ценности, возникшая в 90-е гг. прошлого столетия. Основная идея этой концепции заключается в учете ресурсных, регулирующих и культурных функций природного капитала. Общая ценность складывается из стоимости использования и стоимости неиспользования территории, обладающей функциями природного капитала (табл. 1).

Методы для проведения экономической оценки условно разделяются на рыночные и нерыночные, и они весьма разнообразны [12]. Приведем наиболее распространенные из них.

Рыночные. *Метод рыночных цен.* В этом случае чистая цена является фактической рыночной ценой ресурса минус фактические эксплуатационные издержки, включая обычную норму прибыли на вложенный произведенный капитал. Затем чистая цена умножается на общее количество подверженных истощению запасов ресурса. Эти запасы представляют собой лишь достоверные запасы, которые поддаются добыче в сложившихся экономических условиях и тем самым обладают положительной ценой. Данный метод можно применять в случаях дикой биоты, активов недр и воды, поскольку эти ресурсы считаются экономически эксплуатируемыми. Также можно использовать *метод*

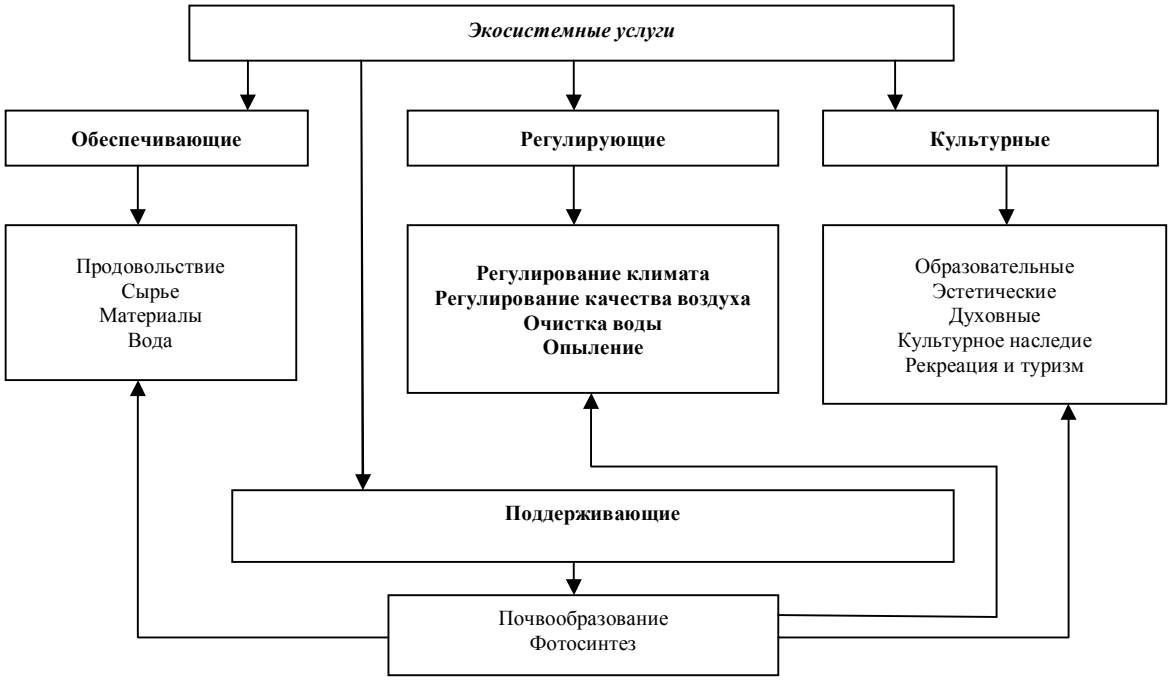


Рис. 1. Структура экосистемных услуг.

Таблица 1

Расчет полной экономической ценности

Формула	TEV= DV + IV + OV + EV			
Слагаемые	Стоимость прямого использования (DV)	Стоимость косвенного использования (IV)	Стоимость отложенной альтернативы (OV)	Стоимость существования (EV)
Примеры	Рыболовство Охота Сельское хозяйство Рекреация Сбор дикоросов Топливные материалы (торф)	Депонирование углерода Очистка стоков Сохранение микроклимата Опыление Ассимиляция Водо-регулирование	Потенциальное будущее использование (как прямое, так и косвенное) Возможность получения товаров и услуг в будущем	Биоразнообразие Наследование Культура
Методы	Метод «рыночных» цен Затратные методы Метод транспортно-путевых затрат	Метод «рыночных» цен Затратные методы (компенсационных затрат) Метод субъективных оценок	Метод субъективных оценок («готовности платить» за сохранение ресурса)	Метод субъективных оценок Гедонистический Метод транспортно-путевых затрат

рентной оценки по замыкающим затратам. Он основан на определении экономии затрат на добычу ресурсов, возникающей в результате добычи ресурсов более высокого качества (или лучшего расположения) по сравнению с ресурсом, более худшим по качеству (замыкающим). Такую экономию можно рассматривать как дифференциальную ренту.

$$R = (Zn - Zi)*Qi, \quad (1)$$

где R – дифференциальная рента за ресурс;
Zn – затраты на добычу ресурса из источника с наиболее низким качеством ресурса (замыкающие затраты);
Zi – индивидуальные затраты на добычу ресурса;
Qi – индивидуальный объем добычи ресурса.

Метод может использоваться при оценке большинства экологических проблем. Оценка ресурсов производится через определенные изменения продуктивности оцениваемого ресурса. Наиболее эффективен метод в условиях неблагоприятной социально-экономической ситуации, когда имеется информация об издержках на добычу ресурса.

Нерыночные. Зачастую оценить ресурсы и объекты окружающей среды в целом нереально, можно лишь определить денежную стоимость сокращения или увеличения соответствующих услуг, оказываемых окружающей средой. Одним из примеров этого является оценка особо ценного ландшафта. К людям можно обратиться с вопросом о том, какую сумму они готовы платить, чтобы избежать наблюдаемого ухудшения ландшафта. Это суть метода *субъективной оценки* (*готовности платить).* Он может применяться не только для оценки экологических и социальных функций, но и

для оценки объектов природного и культурного наследия, например, исторических памятников, которые не имеют рыночной стоимости. С помощью этого метода могут быть оценены:

• качество водных систем и атмосферного воздуха;

• рекреационные зоны и природные объекты (в том числе охотничьи угодья, парки, охраняемые территории дикой природы);

• программы по охране лесных угодий, ландшафтов, памятников природы;

• ценность (выбора и существования) ресурсов биоразнообразия;

• риски жизни и здоровью, обусловленные загрязнением окружающей среды;

• программы водоснабжения, канализации, строительства очистных сооружений.

Для оценки рекреационного потенциала (рекреация и туризм) применяют метод *транспортно-путевых затрат*, включающий все затраты рекреантов: дорога (обычно по стоимости затрат на передвижение), отдых (в случае туризма – стоимость тура) и затраты во время отдыха (сувениры, дикоросы, мед, лекарственные растения, диски, путеводители, книги и т.д.).

Метод превентивных расходов. Это расходы на смягчение ущерба, которые рассматриваются как заменитель спроса на оцениваемое экологическое благо. Метод может быть использован при оценке большинства экологических проблем.

Метод стоимости восстановления. Метод позволяет оценить экологический ущерб на основе затрат, необходимых на предотвращение последствий и восстановление оцениваемых ресурсов. В основе оценки потоков ресурсов окружающей среды методом стоимости восстановления лежат затраты на их воспроизводство и охрану. Эти затраты используются в качестве оценки выгоды от восстановления прежнего качества окружающей среды. В некоторых случаях данный метод можно использовать для обоснования природоохранных мероприятий с учетом существующих ограничений.

Метод альтернативных издержек. Здесь рассматриваются выгоды от деятельности, приводящие к возникновению экологического ущерба (например, доходы и другие выгоды от дренажа болотистой местности для интенсивного с/х производства). Такие выгоды являются оценкой нижней границы стоимости объектов окружающей среды, показывающими насколько ценным должно быть их сохранение в существующем виде. Этот подход очень полезен для выработки экономически обоснованной политики по управлению природопользованием.

Отличительной особенностью проведения экономической оценки является выявление получателей выгод от использования благ природы. Так, учитывая специфику северных экосистем можно отметить, что ключевыми получателями выгод могут стать: местное население, мировое сообщество, бизнес-структуры и производственные предприятия. При проведении анализа сложившейся ситуации важно понимать, что часть «выгод» можно перенаправлять во благо социально-экономической ситуации для реализации рационального природопользования территории.

Практическая значимость для экономики

В настоящее время сформировались направления практического применения оценок экосистемных услуг, основными из которых можно отметить следующие:

• Разработка национальной экологической политики и долгосрочных программ и планов охраны окружающей среды с целью снижения уровня экологических угроз;

• Включение ценности экоуслуг в национальных системах комплексного эколого-экономического учета, системы национальных счетов, оценка скорректированных показателей ВНП и т.д.;

• Установление платежей и страховых взносов;

• Формирование рынков экосистемных услуг [13–17].

Важнейшим условием эффективного управления в природно-ресурсной сфере является организация информационного обеспечения, научно-обоснованной информации о запасах природного капитала, получаемых доходах. Отдел статистики ООН в 1993 г. представил систему комплексного экологического и экономического учета (СЭЭУ), как совместные с системой национальных счетов (СНС). Счеты СНС являются счетами потоков, отражающих сквозное движение товаров, услуг и доходов через все стадии – от производства до использования. В большинстве национальных статистических формах, касающихся природного капитала, данные представлены в физических выражениях, а не в стоимостных, как требует СНС. Также необходимо отметить, что природопользование в секторе домашних хозяйств не отражается в системе статистического наблюдения. Изменение данной системы с обязательным мониторингом экономической ценности природного капитала, включая сектор домашних хозяйств, позволит проводить планирование регионального развития с учетом интересов населения, создания дополнительных рабочих мест и сокращения бедности [14]. Определенные попытки в разработке учета экологической составляющей в экономическом развитии регионов России были предприняты в рамках проведения проекта WWF России по разработке эколого-экономического индекса для регионов, учитывающего экологическую устойчивость (включая экологический, экономический и социальный факторы). Стандартная система национальных счетов предполагает, что только вложения в основной капитал являются вложениями в будущее благосостояние общества. Расширенная трактовка скорректированных чистых накоплений включает природный и человеческий капиталы, которые составляют национальное богатство. С этих позиций *истощение невозобновляемых природных ресурсов и чрезмерное использование возобновляемых природных ресурсов представляют собой вычет* из нацио-

нального богатства [17]. Индекс скорректированных чистых накоплений характеризует скорость накопления национальных сбережений после надлежащего учета истощения природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды. Показатель является результатом изменения валовых внутренних накоплений. Скорректированные чистые (СЧН) накопления для регионов РФ рассчитываются согласно [18] по формуле:

$$\text{СЧН} = \text{ВН} - \text{ИД} - \text{ИПР} - \text{УЗОС} + \text{РЧК} + \text{ЗОС} + \text{ООПТ}, \quad (2)$$

где ВН – валовые накопления основного капитала;
ИД – инвестиции в основной капитал по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых»;
ИПР – истощение природных ресурсов;
УЗОС – ущерб от загрязнения окружающей среды;
РЧК – расходы бюджета на развитие человеческого капитала;
ЗОС – затраты на охрану окружающей среды;
ООПТ – оценка особо охраняемых природных территорий.

Эколого-экономический индекс (Индекс скорректированных чистых накоплений – ИСЧН) рассчитывался как отношение скорректированных чистых накоплений к ВРП по формуле:

$$\text{ИСЧН} = \text{СЧН}/\text{ВРП} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где СЧН – скорректированные чистые накопления;
ВРП – валовой региональный продукт.

На микроэкономическом уровне оценка особенно средообразующих (объединение регулирующих и поддерживающих услуг) функций экосистем предполагает определение ущерба от их деградации и объема ресурсов для их восполнения или предотвращения [16]. По мнению Г.А. Моткина, доступным компенсационным механизмом является страхование риска нарушения средообразующих функций. В частности, исследователями ЦЭМИ были предложены схемы реализации замены существующих «платежей за негативное воздействие» – «страховыми платежами», величина которых не вносилась бы в казну бюджетов, а собиралась на самих предприятиях. Исчисление таких платежей предлагалось определять исходя из ценности экосистем, на которые воздействует предприятие своей хозяйственной деятельностью. Существуют практические разработки по тарифным ставкам страховых взносов страхования риска нарушения экосистемных функций в зависимости от отраслей экономики [19, 20].

Наиболее распространенными за рубежом платежами за экоуслуги являются те, что касаются лесного и сельского хозяйств, где основной принцип заключается не «загрязнитель платит», а «пользователь платит». Согласно определению ЕЭК ООН (2007 г.), платежи за экоуслуги означают «договорную сделку между покупателем и продавцом в отношении той или иной экосистемной услуги или практики землепользования/ управления, способной обеспечивать такую услугу» [21].

Как правило, это касается биоразнообразия, водных ресурсов (сохранения их качества) и выбросов углерода. При этом целью введения таких платежей является максимальная социальная выгода при существующих рыночных стимулах. По состоянию на 2011 г. в странах Европы, Северной Америки и Центральной Азии существует множество схем (разработано 78, из которых 37 касалось лесов, 28 связаны с водосборными бассейнами, 13 для обеспечения качества воды) по отношению к с/х и лесным территориям. Например, в Швеции и Финляндии частным владельцам лесов выплачивается компенсация (со стороны государственных органов) за охрану части своих угодий, а не за их эксплуатацию. В Латвии, например, взимается плата за пользование туристическими тропами. Это пример *государственных схем* [21].

В случае, когда происходят отношения между частными компаниями (например, между фермерами или лесовладельцами и промышленниками) для обеспечения качества подземных вод через отказ от хозяйственной деятельности, – это пример *частных схем*. Также пример выкупа с/х угодий у фермеров с целью перевода их в защитные леса и т.д.

Банковские схемы (или компенсационные) нашли свое применение как инструмент для уменьшения изменения климата – по принципам механизма чистого развития (МЧР), выраженного, как пример, облесение территории для секвестирования выбросов углерода (Грузия, Молдова, Албания и т.д.)

Частно-государственные схемы включают в себя выстраивание отношений между частными владельцами (лесовладельцами и фермерами) и государственной корпорацией, когда корпорация собирает повышенные тарифы (например, за воду) и часть средств передает этим владельцам для мероприятий по поддержанию качества подземных вод – одним для сокращения внесения удобрений, другим для замены хвойных пород на лиственные. Более широкий спектр примеров категорий схем представлен в табл. 2.

Для российских условий пионерные разработки касались организации устойчивого природопользования на территории ООПТ Камчатки, Алтайского края, Смоленской и Калужской областей, Нижней Волги, Республики Коми. На первом этапе принятия управленческих решений были проведены экономическая оценка ценности объектов данных территорий и определение получателей выгод от использования экосистемных услуг. Далее разрабатывались для конкретных объектов бизнес-планы развития территории, основанные на включении туристических, сельскохозяйственных, спортивных секторов экономики и традиционного хозяйствования. Примеры воплощения бизнес-идей для развития территории ООПТ с учетом экосистемных услуг представлены в табл. 3.

Появление новой парадигмы социально-экономического развития связано с осознанием исчерпаемости природных ресурсов, большим разрывом в уровне жизни населения и стремлением ее социальной защищенности. Система методов направлена на «устойчивое развитие» территории. Наиболее приемлемым способом управления является экосистемный подход, согласно которому единицами рассмотрения становятся экосистемы (рис. 2).

Таблица 2

Примеры применения схем платежей за экосистемные услуги в мире

Страны	Примеры
Государственные схемы	
Финляндия (программа МЕТКО 2002 г. южной части страны); с 2008 г. охвачена вся территория страны	Выплата компенсации частным владельцам за отказ от хозяйственной деятельности.
Швеция (программа КОМЕТ 2010 г.), охвачено 9% лесных угодий	На основании **соглашения** (сроком от года до 50 лет) владельцы получают фиксированные платежи для ограничения хозяйственной деятельности для охраны тех лесов, которые имеют максимальную ценность.
Нидерланды, Латвия (гранты)	Платные тропы и площадки для наблюдения за животными и птицами.
США (водосбор р. Катскилл)	Повышенные платежи за пользование воды для обеспечения качества воды.
Швейцария (кантон Базель –Штатд, водосборный бассейн р. Ланген-Эрлен)	Леса – естественный очиститель воды. Жители платят повышенные платежи за обеспечение управления лесами (посадкой и ходом тех пород леса, которые максимально обеспечат качество воды).
Частные схемы	
Португалия, фирма «Кока-кола» на основе Соглашения	Лесовладельцы получают плату за поддержание лесов (отказ от деятельности), для обеспечения качества воды в водохранилище Тагуа).
Франция, компания«Нестле Уотерс» марка бутылированной воды «Виттель»	Компания заключила контракты (срок 30 лет) с 26 фермерскими предпринимателями водосборного бассейна для обеспечения качества воды с условием сокращения внесения удобрений, выплачивая фермерам потери.
Швейцария, компания «Хенниц», бутылирование минеральной воды	Выкуп с/х земель с целью перевода их в защитные леса для обеспечения чистоты воды (ограничение нитратов в минеральной воде).
Германия, корпорация БИОНАДЕ, производство безалкогольного напитка, контракты (срок – более 20 лет)	Корпорация покрывает расходы НПО для замены хвойных пород на лиственные для обеспечения увеличения объема подземных вод для производства напитка (через 10-12 лет идет рост объема воды на 800 тыс.л./га).
Частно-государственные схемы	
Дания, Копенгагенская энергетическая корпорация–лесовладельцы–частные фермеры	Корпорация собирает со своих клиентов повышенные тарифы и передает часть средств лесовладельцам и фермерам для увеличения объема воды. Цель – преобразование с/х угодий в леса; замещение хвойных пород лиственными для повышения уровня грунтовых вод; сокращение внесения удобрений на с/х угодьях.
Банковские/компенсационные схемы	
Молдова, проект МЧР – Фонд «Биоуглерод» Всемирного банка (20-летний период кредитования 2002 –2022 гг.) – 20 тыс.га Проект «Развитие лесного хозяйства на уровне общин» - 8 тыс.га (2006–2035 г.)	Фонд приобретает сокращение выбросов, перечисляя средства для предотвращения эрозии почвы, восстановления, сохранения биоразнообразия на участке лесной территории Молдовы. За первые 11 лет поступило 18,7 млн.дол. США. Согласно этому проекту поступит 21,7 млн. дол. США. В проекте участвуют 265 общин. Непродуктивные с/х земли будут засажены лесом.
Грузия, проект МЧР, начало 2007 г.	По линии проекта секвестрации выбросов углерода работы по восстановлению почв для произрастания орешника.
Албания, кредит Всемирного банка, площадь будущих лесных угодий 6 тыс.га с 2010 г.	Облесение территорий для секвестрации углерода
Кыргызстан, проект 2006–2011 гг., оз. Иссык-Куль, бассейн р. Чон-Аксуу, региональный экоцентр	Федерация водопользователей и население оплачивают дополнительные расходы лесохозяйственного предприятия, обеспечивающего улучшение условий стокообразования в верхней части водосборного бассейна.

Таблица 3

Внедрение бизнес-идей в развитие рекреационного потенциала ООПТ

География объекта	Мероприятия
По проекту ЦОДП «Стратегия управления национальными парками России»	
Калужская область, Национальный парк «Угра»	Экологически ориентированное с/х, гостевое обслуживание
Смоленская область, Национальный парк «Смоленское Поозерье»	Экологически ориентированное с/х, народные промыслы (флористика, живопись, лозоплетение, изготовление изделий из дерева, керамики, гобеленов)
Смоленская область Биосферный заповедник «Центрально-Лесной»	Растениеводство, птицеводство, гостевое обслуживание
Биосферный заповедник «Катунский»	Развитие производства и упаковка горного меда (пасека на ООПТ, производство – вне)
Проект ТАСИС «Развитие местных социально-экономических инициатив с использованием потенциала ООПТ и эко-НКО» (8 регионов России); Фокус – местный туризм, программы устойчивого жизнеобеспечения местного населения	
Проект ПРООН/ГЭФ «Демонстрация устойчивого сохранения биоразнобразия на ООПТ Камчатской области России»	
Природный парк «Быстринский»	Экологические тропы, экологическое просвещение
Проект ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона»	
Природные парки «Чуй-Оозы» и «Аргут»	Частный бизнес по устойчивому жизнеобеспечению местного населения
Проект Всемирного фонда дикой природы WWF «Ирбис-экотур» (проведение конных экотуров)	
Проект ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия Казахстанской части Алтай-Саянского экорегиона» (выполнение программ устойчивого управления лесными ресурсами, развития экотуризма, использования ресурсов с/х пользования, ведения с/х и создания его инфраструктуры)	
Проект ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий нижней Волги»	
Реки бассейна нижней Волги	Развитие рекреационного комплекса – конно-спортивный комплекс, агротуризм, этнотуризм; Развитие с/х – выращивание гусей, уток, производство молочной продукции, разведение нутрий, кролиководство; Развитие рыбного хозяйства – выращивание товарной рыбы, содержание и разведение раков; Развитие промышленного сектора – производство строительных материалов из тростника

Рис. 2. Схема экосистемного подхода в управлении природопользованием [17].

Этот подход представляет собой стратегию комплексного управления земельными, водными и живыми ресурсами с целью их сохранения и использования на справедливой основе.

Указанная схема показывает, что отправной точкой является экономическая оценка услуг, которая и определяет ограничения, а далее и механизмы воздействия для необходимых режимов, обеспечивающих через внедрение добровольных обязательств, налогов или платежей за пользование этими услугами.

Существующий опыт оценки на уровне региона

Пионерный опыт проведения экономической оценки экосистемных услуг на модельных объектах ООПТ региона был проведен в рамках проекта ПРООН/ГЭФ ГЭФ 00059042 «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора». Данная оценка показала, что практически для большинства ООПТ доминируют регулирующие услуги. Однако для ряда объектов за счет проведения охоты и рыбалки неорганизованных туристов (браконьеров) происходит перевес в сторону культурных и обеспечивающих услуг, а в случае сбора дикоросов для продажи бизнес-структурам – в сторону обеспечивающих услуг. Получателями выгод от использования услуг чаще всего являются местное население и мировое сообщество. Для большинства ООПТ, если не происходит «переизъятия» природных ресурсов, главенствующая роль принадлежит регулирующим услугам за счет высокой доли, хоть и старовозрастных, но все же депонирующих углерод лесов и болот. Также за счет водности рек и их притоков значительна роль водорегулирующих услуг данных экосистем. Наиболее подробно результаты представлены в публикациях автора [22, 23]. Помимо проведения экономической оценки были разработаны бизнес-планы развития ключевых ООПТ региона: Биосферного Печоро-Илычского заповедника и его буферной зоны (Уньинского заказника); Национального парка «Югыд ва»; заказников Белоборский, Белый; водного памятника природы Параськины озера (сайт ПРООН/ГЭФ Коми http://www.undp-komi.org/). Кроме того, с помощью условно-опросного метода была осуществлена оценка предпочтений местного населения для отдыха (рекреация и туризм) на особо охраняемых объектах региона. Проведенный авторский социологический опрос охватил 604 чел. по четырем возрастным группам: 20–25 лет, 25–35, 35–50, 50 и более лет; распределение по полу равномерное (48% мужчин и 52 % респондентов женщин); распределение городских и сельских жителей также отвечает ситуации в регионе (76% жители городов – потенциальные рекреанты; 34% жители сельских населенных пунктов). Несмотря на тот факт, что отдых население предпочитает проводить вне региона, интерес к местам своего проживания имеется. Так, предпочтения по организации отдыха разделяются по трем категориям – вне региона (36 % респондентов), возникновение интереса к территории региона (32 % респондентов) и отдых только в пределах родного края – 17%, причем отдых последних воспринимается как желание эстетического наслаждения и тишины. Основными сдерживающими для отдыха в регионе факторами респонденты отметили несоответствие цены и качества предоставляемых услуг во время тура (туризм) и их узкий спектр. В качестве дополнительных видов услуг респондентами предложены: организация досуга детей, расширение рекреационных зон с обеспечением услуг для отдыха всей семьи; охват зимних видов отдыха – купание в проруби, катание на снегоходах, собачьих упряжках. Обследование показало, что наиболее предпочтителен для жителей региона, особенно горожан, отдых выходного дня, затраты на который составляют 2 тыс.руб./чел. Значительная доля респондентов (22%) готовы тратить на отдых выходного дня от 2 до 5 тыс. руб/чел., учитывая предпочтения отдыха в кругу семьи, предполагает обеспечение услуг хорошего качества. Данный вид отдыха может организовать поток 200 тыс.чел./год при условии предоставления необходимого спектра услуг, особенно касающегося детского досуга. Для туристического отдыха, наоборот, необходимо максимальное удешевление затрат (5 тыс.руб./чел. за маршрут), предоставление минимальных, крайне необходимых услуг (баня, сопровождение и прокат), при этом ежегодный поток данной категории туристов (жителей региона) может составить 40 тыс.чел./год [24]. На наш взгляд, необходимо создать комфортные условия

отдыха для регионального жителя, тем самым обеспечивая занятость населения, расширять сферу услуг и их качество, формировать, особенно для молодой категории граждан, образ «здорового отдыха», без особых ожиданий туриста извне границ региона. Огромное значение имеет культура туризма, обеспечение чистоты и умения не оставлять после себя необратимого воздействия на окружающую среду.

Направление исследования в области внедрения учета ценности экосистемных услуг в планирование хозяйственной деятельности становится в мире быстро развивающимся. Активно начинают внедряться схемы платежей за использование экоуслуг; корректируются запасы природного капитала в связи с истощением не только ресурсов, но и изменением функций экосистем, что находит свое отражение в системе национальных счетов многих развитых стран. Реализовываются схемы платежей для разных уровней пользователей услуг. В России происходят процесс осознания важности и проведение экономической оценки биоразнообразия. Практические действия, проведенные на основе экосистемного подхода, касаются объектов ООПТ. Дальнейшее развитие видится автору во внедрении «зеленого роста» экономики, где невозможно обойтись без учета экосистемных услуг, разработки комплексных программ развития территории на основе принципов устойчивого развития.

Литература

1. *Россия и мир:* 2016. Экономика и внешняя политика. Ежегодный прогноз / Рук. А.А. Дынкин, В.Г. Барановский. М.: ИМЭМО РАН, 2015. 147 с.
2. *Wilson C.M., Matthews W.H. (eds.).* Man's Impact on the Global Environment. Report of the Study of Critical Environmental Problems (SCEP). M.I.T. Press, Cambridge, Mass., London, 1970. 319 p.
3. *Holdren J., Ehrlich P.* Human population and the global environ-ment // Am. Scientist. 1974. Vol. 62. P. 282–292.
4. *Westman W.E.* How much are nature's services worth? // Science. 1977. Vol. 197. P. 960–964.
5. *Ehrlich P., Ehrlich A.* Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species, New York: Random House, 1981.
6. *Оценка экосистем на пороге тысячелетия.* Экосистемы и благосостояние человека: биоразнообразие. Вашингтон: Институт мировых ресурсов, 2005. 98 с.
7. *Оценка экосистем на пороге тысячелетия.* Экосистемы и благосостояние человека: возможности и испытания для бизнеса и производства. Вашингтон: Институт мировых ресурсов, 2005. 36 с.
8. *Оценка экосистем на пороге тысячелетия.* Экосистемы и благосостояние человека: водно-болотные угодья и водные ресурсы. Вашингтон: Институт мировых ресурсов, 2005. 80 с.
9. *Конюшков Д.Е.* Формирование и развитие концепции экосистемных услуг: обзор зарубежных публикаций // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2015. Вып. 80. С. 26–49.
10. *Экономика сохранения биоразнообразия* / Под ред. А.А. Тишкова. Институт экономики природопользования М.: ГЭФ проект «Сохранение биоразнообразия», 2002. 604 с.
11. *Jacobs S., Dendoncker N., Keune H. (Eds.).* Ecosystem Services. Global Issues, Local Practices, Elsevier, 2014. 411 p.
12. *Рекомендации по денежной оценке* ресурсов и объектов окружающей среды: адаптация к условиям России методов эколого-экономического учета ООН / Госкомэкология России. Ярославль: НПП «Кадастр», 2000. 76 с.
13. *Котко А.А.* Включение экосистемных услуг в экономические отношения // Известия РАН. Серия географическая. 2009. № 4. С. 78–85.
14. *Цибульникова М.Р.* Учет природного капитала и экосистемных услуг в управленческих решениях //Вестник ТГУ. 2012.№ 360. С.193–199.
15. *Титова Г.Д.* Платежи за экосистемные услуги в программах экокомпенсации // Астраханский вестник экологического образования. 2015. № 2 (32). С. 105–110.
16. *Моткин Г.А.* Экономическая оценка средообразующих функций экосистем // Экономика и математические методы. 2010. Т. 46. № 1. С. 3–11.
17. *Оценка и внедрение системы* платежей за экосистемные услуги на особо охраняемых природных территориях: методические рекомендации / С.Н. Бобылев, Р.А. Перелет, С.В. Соловьева. Волгоград, 2012. 176 с.
18. *Эколого-экономический индекс* регионов РФ/ С.Н. Бобылев, В.С. Минаков, С.В. Соловьева, В.В. Третьяков. М., 2012. 152 с. (Всемирный фонд дикой природы (WWF) и РИА Новости).
19. *Экологическое страхование* в Ленинградской области: Сборник юридических и нормативно-экономических документов (проекты) / Под ред. Г.А. Моткина. М.: Издательство «Ось-89», 1999. 52 с.
20. *Развитие страхования* в Республике Башкортостан. М., Уфа: ПС «Граница», 2002. 39 с.
21. *Ценность лесов.* Плата за экосистемные услуги в условиях «зеленой» экономики. ООН. Женева, 2014. 94 с.
22. *Тихонова Т.В.* Развитие системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми // Экономика региона. Екатеринбург, 2013. № 3 (35). С. 132–142.
23. *Тихонова Т.В.* Оценка эффективности направлений развития особо охраняемых природных территорий Республики Коми // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Вологда, 2015. № 1 (37). С. 182–195.
24. *Тихонова Т.В.* Социально-экономические аспекты использования особо охраняемых при-

родных территорий // Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми «Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России». Т. III. (15–17 апреля 2014 г.). Сыктывкар, 2014. С. 237–238.

References

1. *Rossiya i mir:* 2016. Ekonomika i vneshnyaya politika. Ezhegodnyy prognoz [Russia and the world: 2016. Economy and foreign policy. Annual forecast] / Managers A.A. Dynkin, V.G. Baranovsky. Moscow: IMEMO RAS. 2015. 147 p.
2. *Wilson C.M., Matthews W.H. (eds.).* Man's Impact on the Global Environment. Report of the Study of Critical Environmental Problems (SCEP). M.I.T. Press, Cambridge, Mass., London, 1970. 319 p.
3. *Holdren J., Ehrlich P.* Human population and the global environ-ment // Am. Scientist. 1974. Vol. 62. P. 282–292.
4. *Westman W.E.* How much are nature's services worth? // Science. 1977. Vol. 197. pp. 960–964.
5. *Ehrlich P., Ehrlich A.* Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species, New York: Random House, 1981.
6. *Otsenka ekosistem* na poroge tysyacheletiya. Ekosistemy i blagosostoyaniye chelovek: bioraznoobraziye [Estimation of ecosystems at the threshold of a millennium. Ecosystems and well-being of man: biodiversity]. Washington, Inst. of World Resources . 2005. 98 p.
7. *Otsenka ekosistem* na poroge tysyacheletiya. Ekosistemy i blagosostoyaniye chelovek: vozmozhnosti i ispytaniya dlya biznesa i proizvodstva [Estimation of ecosystems at the threshold of a millennium. Ecosystems and well-being of man: possibilities and tests for business and manufacture]. Washington, Inst. of World Resources. 2005. 36 p.
8. *Otsenka ekosistem* na poroge tysyacheletiya. Ekosistemy i blagosostoyaniye chelovek: vodno-bolotnyye ugod'ya i vodnyye resursy [Estimation of ecosystems at the threshold of a millennium. Ecosystems and well-being of man: wetland grounds and water resources]. Washington, Inst. of World Resources. 2005. 80 p.
9. *Konyushkov D.Ye.* Formirovaniye i razvitiye kontseptsii ekosistemnykh uslug: obzor zarubezhnykh publikatsiy [Formation and development of the concept of ecosystem services] // Bull. of V.V.Dokuchaev Soil Inst. 2015. Issue 80. P. 26-49.
10. *Ekonomika sokhraneniya* bioraznoobraziya [Economy of biodiversity preservation] / Ed. A.A. Tishkov. Moscow: GEF project "Biodiversity Preservation". Inst. of Nature Use Economy, 2002. – 604 p.
11. *Jacobs S., Dendoncker N., Keune H. (Eds.).* Ecosystem Services. Global Issues, Local Practices, Elsevier, 2014. 411 p.
12. *Rekomendatsii po denezhnoy* otsenke resursov i ob"yektov okruzhayushchey sredy: adaptatsiya k usloviyam Rossii metodov ekologo-ekonomicheskogo ucheta OON [Recommendations on monetary estimation of resources and objects of environment: adaptation to conditions of Russia of methods of the ecological-economic accounting of the UN] / Goskomekologiya Rossii. Yaroslavl: NPP «Kadastr». 2000. 76 p.
13. *Kotko A.A.* Vklyucheniye ekosistemnykh uslug v ekonomicheskiye otnosheniya [Inclusion of ecosystem services in economic relations]// Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya. 2009. № 4. P. 78-85.
14. *Tsibul'nikova M.R.* Uchet prirodnogo kapitala i ekosistemnykh uslug v upravlencheskikh resheniyakh [The accounting of natural capital and ecosystem services in administrative decisions] //Vestnik TGU. № 360. 2012. P.193-199.
15. *Titova G.D.* Platezhi za ekosistemnyye uslugi v programmakh ekokompensatsii [Payments for ecosystem services in programs of eco-compensation] // Astrakhan Vestnik ekologicheskogo obrazovaniya. № 2 (32). 2015. P. 105-110.
16. *Motkin G.A.* Ekonomicheskaya otsenka sredoobrazuyushchikh funktsiy ekosistem [Economic estimation of environment-forming functions of ecosystems] // Ekonomika i matematicheskiye metody. 2010. Vol. 46. № 1. P. 3-11.
17. *Otsenka i vnedreniye* sistemy platezhey za ekosistemnyye uslugi na osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriyakh: metodicheskiye rekomendatsii [Estimation and introduction of the system of payments for ecosystem services in specially protected natural territories: methodical recommendations]/ S.N. Bobylev, R.A. Perelet, S.V. Solovyeva. Volgograd. 2012. 176 p.
18. *Ekologo-ekonomicheskiy indeks* regionov RF [Ecological-economic index of regions of the Russian Federation] / S.N. Bobylev, V.S. Minakov, S.V. Solovyeva, V.V. Tretyakov. Moscow. Vsemirnyy fond dikoy prirody i RIA Novosti [World Fund of Wild Nature and RIA News] (WWF0. 152 p.
19. *Ekologicheskoye strakhovaniye* v Leningradskoy oblasti: Sbornik yuridicheskikh i normativno-ekonomicheskikh dokumentov (proyekty) [Ecological insurance in Leningrad region: Collected legal and normative-economic documents (projects)]/ Ed. G.A. Motkin. Moscow: «Os'-89» Publishers, 1999. 52 p.
20. *Razvitiye strakhovaniya* v Respublike Bashkortostan [Insurance development in the Republic of Bashkortostan]. Moscow, Ufa: PS «Granitsa». 2002. 39 p.
21. *Tsennost' lesov.* Plata za ekosistemnyye uslugi v usloviyakh «zelenoy» ekonomiki. OON [Value of forests. Payment for ecosystem services in conditions of "green" economy]. Geneva, 2014. 94 p.

22. *Tikhonova T.V.* Razvitiye sistemy osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriy Respubliki Komi // Ekonomika regiona [Development of the system of protected natural territories of the Republic of Komi// Region's economy]. Ekaterinburg, № 3 (35). 2013. P. 132-142.
23. *Tikhonova T.V.* Otsenka effektivnosti napravleniy razvitiya osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriy Respubliki Komi // Ekonomicheskiye i sotsial'nyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz [Estimation of efficiency of development directions of protected natural territories of the Republic of Komi // Economic and social changes: facts, tendencies, forecast]. Vologda, №1 (37). 2015. P. 182-195.
24. *Tikhonova T.V.* Sotsial'no-ekonomicheskiye aspekty ispol'zovaniya osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriy [Social and economic aspects of use of protected natural territories] / Materials of XVI Geological Congr. of Komi Republic (April 15-17,2014) "Geology and mineral resources of the European Northeast of Russia]. Vol. III. Syktyvkar, 2014. P. 237-238.

УДК 314.3(470+470.13)

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РОЖДАЕМОСТИ В РОССИИ И РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Л.А. ПОПОВА

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
popova@iespn.komisc.ru

Раскрывается динамика уровня рождаемости в России и Республике Коми в 2000-х гг. Выявляются изменения структуры рождаемости по возрасту, очередности рождения, брачному статусу матери. Рассматриваются вопросы планирования семьи, здоровья новорожденных, материнской и младенческой смертности. Оценивается роль демографической политики в повышении интенсивности рождаемости и уровня репродуктивных установок населения.

Ключевые слова: **рождаемость, возрастная структура, интенсивность рождаемости, очередность рождений, внебрачная рождаемость, планирование семьи, младенческая смертность, репродуктивные установки, демографическая политика**

L.A. POPOVA. TENDENCIES OF CHANGES IN QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF BIRTH RATE IN RUSSIA AND THE KOMI REPUBLIC

The paper deals with the evaluation of changes in quantitative and qualitative characteristics of birth rate in Russia within recent 15-year period. The situation in the whole county in general and in the Komi Republic in particular is considered.
Characteristics of dynamics in birth rate in urban and rural areas of Russia and the Komi Republic within the period of 1999-2015 caused by changes in the structure of women of childbearing age and increase in intensity of fertility is given. It is revealed that the increase in the intensity of fertility is the consequence of changes in the calendar of births, as indicated by the shift of births to older age groups. At the same time this is the result of increase of number of children in families, as evidenced by the share of births of the older generations. Tendencies of illegitimate birth rate, abortions and infant mortality are considered. The author concludes that growth of the quantitative indicators of the birth rate coincides with improvement of its qualitative characteristics.
Efficiency of the demographic policy is estimated. Demographic activities made it possible to prolong a positive trend in birth rate even in conditions of the started deterioration in age structure of women of the childbearing age, to give birth to children that was earlier postponed by the older generations, to raise number of children in families, to strengthen the birth rate family component and to enhance reproductive intentions of the population.

Keywords: **birth rate, age structure, intensity of birth rate, birth order, illegitimate birth rate, family planning, infant mortality, reproductive intentions, demographic policy**

С 2000 г., после 12 лет снижения, в России наблюдалось повышение уровня рождаемости, в 2010–2012 гг. происходившее уже в условиях начавшегося ухудшения возрастной структуры женщин фертильного возраста [1]. В 2013 г. проявились признаки снижения. Число родившихся сократилось с 1902,1 до 1895,8 тыс., общий коэффициент уменьшился с 13,3 на 1 тыс. чел. населения до 13,2‰. В 2014 г. произошло некоторое повышение. С учетом данных по Крымскому федеральному округу, количество родившихся составило в России 1942,7 тыс. чел., общий коэффициент увеличился до 13,3‰. Но в 2015 г. вновь наблюдается снижение абсолютного показателя родившихся – до 1940,6 тыс., общий коэффициент остался на прежней отметке – 13,3‰. Суммарный коэффициент, который в условиях сокращения количества женщин фертильного возраста пока продолжает увеличиваться, в 2015 г. достиг

1,777 детей на одну женщину в течение всего детородного периода по сравнению с 1,750 в 2014 г. [2]. Стагнация последних лет свидетельствует о том, что повышение уровня рождаемости в России практически достигло предела, и в самое ближайшее время начнется его устойчивое понижение. В этих условиях логично подытожить успехи последних лет и оценить изменения в количественных и качественных характеристиках рождаемости населения.

Динамика уровня рождаемости

За период 1999–2015 гг. ежегодное количество рождений возросло в России на 59,8% (с 1214,7 тыс. [3, с. 37] до 1940,6 тыс.), общий коэффициент рождаемости увеличился на 60,2% (с 8,3 до 13,3‰), суммарный – на 53,6% (с 1,157 детей [3, с. 45] до 1,777). Тем не менее, значения последних лет существенно ниже не только уровня 1986–1987 гг., когда число родившихся достигло в России 2500 тыс., общий коэффициент составлял 17,2 ‰, а суммарный – 2,194 детей [4], но и всех предшествовавших этому периоду лет. В результате полутора десятилетия роста абсолютное число родившихся, даже с учетом Крымского ФО, и общий коэффициент рождаемости, не достигли уровня 1990 г., а суммарный коэффициент лишь немного превысил показатель 1991 г., предшествовавшего началу депопуляции населения страны.

В Республике Коми тенденции рождаемости в целом повторяют общероссийские. Здесь также с 2000 г. наблюдалось повышение ее уровня. Число родившихся выросло с 9680 чел. в 1999 г. [5, с. 30] до 12436 в 2013 г. (на 28,5%), снизившись после этого за последние два года до 11 789 чел. [6, с. 4]. За рассматриваемый период 1999–2015 гг. количество рождений увеличилось в Коми гораздо менее значительно (на 21,8%), чем в среднем по России. Однако повышение рождаемости происходило здесь в условиях активно убывающего из-за миграционного оттока населения, поэтому общий коэффициент рождаемости возрос за это время весьма значительно – на 50,5% (с 9,1 до 13,7‰) (рис. 1). Но это тоже менее существенно, чем по стране. В последние два года и в России, и в Республике Коми общий коэффициент рождаемости продолжает увеличиваться лишь в городской местности (рис. 1).

Рост рождаемости в рассматриваемый период во многом был обусловлен улучшением возрастной структуры фертильных контингентов вследствие достижения активных детородных возрастов многочисленными поколениями середины – второй половины 1980-х гг., которое наблюдалось в России вплоть до конца минувшего десятилетия. Однако увеличение суммарного коэффициента рождаемости свидетельствует о том, что растет и интенсивность процесса. В Республике Коми возрастание суммарного коэффициента рождаемости более значительно, чем в среднем по России: за 1999–2014 гг. его уровень вырос на 70,0% (с 1,184 детей до 2,013 [5, с. 36; 7, с. 44]) против 50,9% в стране.

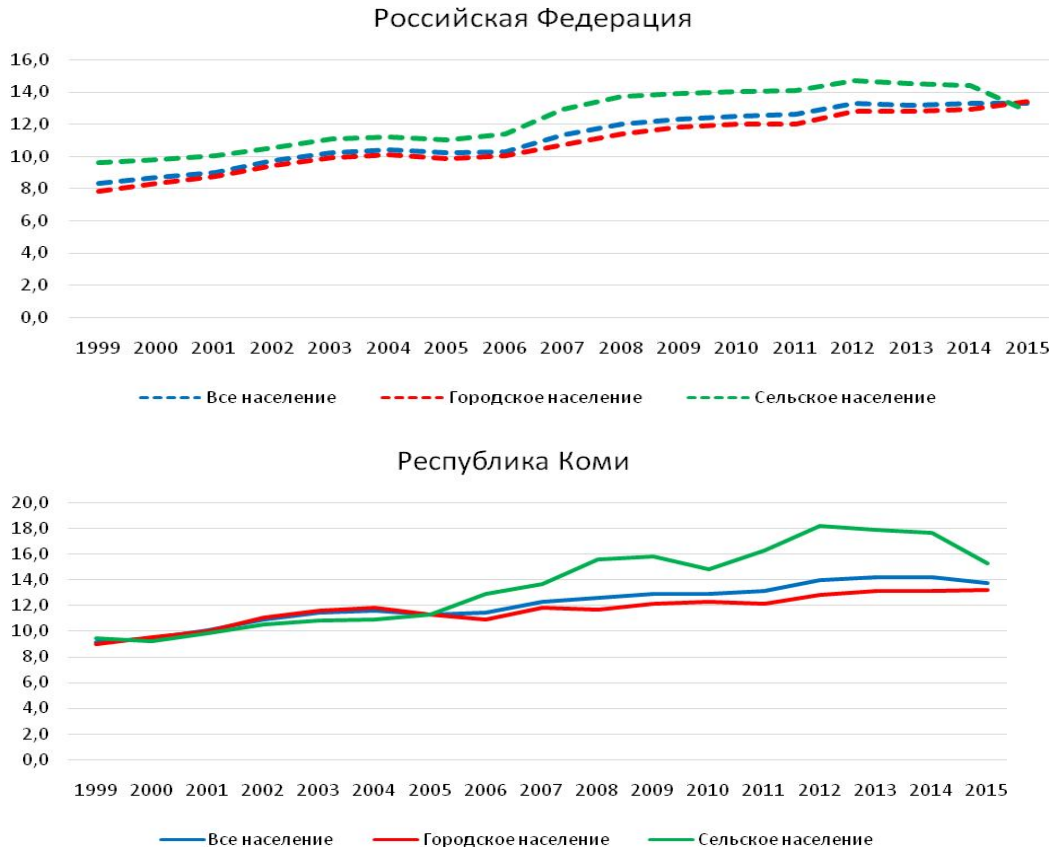


Рис. 1. Динамика общего коэффициента рождаемости населения в России и Республике Коми в 1999–2015 гг., число родившихсяа на 1 тыс. чел. населения [2, 4, 6].

И, в отличие от России в целом, темпы роста суммарного коэффициента рождаемости в Коми превосходят темпы роста общего коэффициента. Поэтому в последние годы наблюдается нарастание разрыва с общероссийским показателем суммарной рождаемости (рис. 2). На протяжении 1988–2001 гг. суммарный коэффициент в Республике Коми, до этого заметно превышавший общероссийский уровень, был в среднем несколько ниже, чем по стране. С 2002 г. он вновь становится стабильно выше, но до последних лет разница была очень незначительной (от 3 до 7%). В 2012–2014 гг. республиканский суммарный коэффициент рождаемости стал выше общероссийского показателя уже на 11–15%.

В городской местности республики за 1999–2014 гг. произошел полуторакратный рост суммарного коэффициента рождаемости, сельский показатель увеличился почти в три раза (рис. 3). С середины нулевых годов он начинает заметно отрываться от городского. Еще в 2008 г. на селе был преодолен психологически важный рубеж простого воспроизводства населения. Для условного поколения 2008 г. суммарный коэффициент рождаемости составил 2,305 детей на одну сельскую женщину. По данным официальной статистики, в 2012 г. его величина превысила отметку 4, а в 2014 г. составила 4,741 [7, с. 40]. Правда, пересчет по возрастным коэффициентам рождаемости, опубликованным в этом же источнике, дает более скромные цифры. Но и согласно нему, в 2014 г. уровень суммарного коэффициента рождаемости сельского населения Республики Коми составляет 4,413 детей на одну женщину. Это в 2,6 раз больше городского показателя, в то время как 10 лет назад отмечалось превышение немногим более 20%.

До 2006 г. общий коэффициент рождаемости увеличивался в Республике Коми более значительными темпами по сравнению с суммарным. В этот период основную роль в повышении рождаемости играл фактор улучшения возрастной структуры, а возрастание интенсивности рождаемости определялось спонтанной реализацией в условиях экономического роста 2000-х гг. рождений, отложенных населением в кризисные в 1990-е гг. После введения с 1 января 2007 г., согласно Федеральному закону № 256-ФЗ от 29 декабря 2006 г. «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей» [8], федерального материнского капитала на второго ребенка наблюдается опережающий рост суммарного коэффициента, что свидетельствует о выходе увеличения интенсивности рождаемости на лидирующие позиции. В целом по стране интенсивность рождаемости начала играть главную роль в повышении рождаемости на два года позже, в 2009 г.

Таким образом, разворачивание активной демографической политики в области рождаемости не только позволило продлить позитивные тенденции начала 2000-х гг., которые в 2005–2006 гг. в условиях продолжавшегося благоприятного воздействия возрастной структуры уже проявляли признаки стагнации, но и, безусловно, содействовало

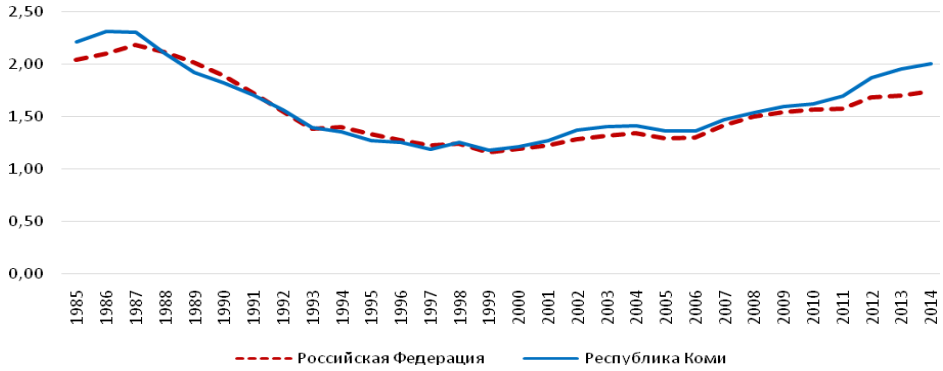


Рис. 2. Динамика суммарного коэффициента рождаемости в России и Республике Коми в 1985–2014 гг., детей на одну женщину в течение репродуктивного периода [3–5, 7].

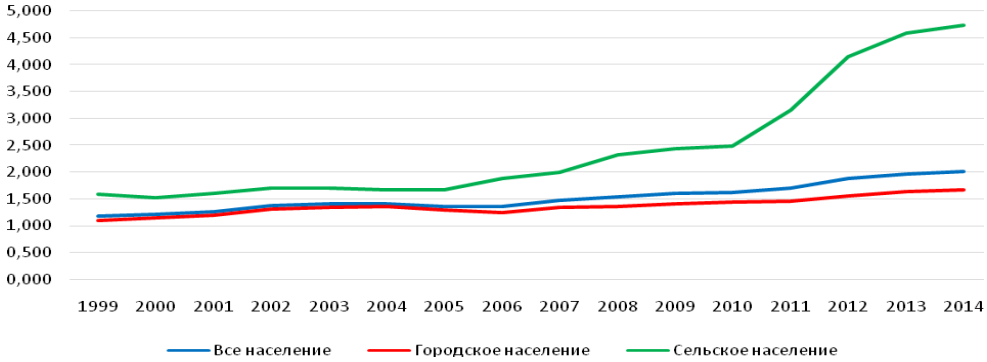


Рис. 3. Динамика суммарного коэффициента рождаемости в городской и сельской местности Республики Коми в 1999–2014 гг., детей на одну женщину в течение репродуктивного периода [5, 7].

подъему интенсивности рождаемости. В Республике Коми темпы прироста суммарного коэффициента рождаемости с отрицательного значения -3,5% в 2005 г. и 0,4% в 2006 г. увеличились в 2007 г. до 8,0%. После этого наблюдалось их постепенное сокращение: до 4,3% в 2008 г., 3,8 – 2009 г., 1,4% в 2010 г. Введение в 2011 г., согласно Закону Республики Коми № 45-РЗ от 29 апреля 2011 г. «О дополнительных мерах социальной поддержки семей, имеющих детей, на территории Республики Коми» [9], регионального материнского капитала на третьего ребенка заметно увеличило в Коми прирост суммарного коэффициента: до 4,7% в 2011 г. и 10,3% в 2012 г. При этом в сельской местности прирост этого показателя в 2011 г. составил 26,4%, в 2012 г. – 31,9%, т.е. уже в условиях начавшегося ухудшения возрастной структуры репродуктивных контингентов позитивный тренд рождаемости не только продолжал сохраняться, но и нарастал.

В 2013 г., когда в целом по стране было зафиксировано некоторое снижение уровня рождаемости, в Республике Коми рост сохранялся, однако темпы его заметно уменьшились. В 2014 г. абсолютное число родившихся в Коми немного сократилось, общий коэффициент остался на прежнем уровне, величина суммарного коэффициента увеличилась – но совсем незначительно. В 2015 г. число родившихся уменьшилось достаточно существенно, а общий коэффициент немного повысился лишь в городской местности. Т.е., по сути, Республика Коми, как и страна в целом, стоит на пороге снижения рождаемости. Суммарный коэффициент, рассчитанный по методу условного поколения, сохраняет позитивный тренд, а в сельской местности даже довольно значительный, лишь за счет продолжающегося повышения рождаемости в возрастных группах старше 25 лет, на селе – старше 20 лет, и увеличения доли рождений второй и более очередности.

Изменения календаря рождений разных поколений

Как известно, изменение интенсивности рождаемости может быть обусловлено сформировавшейся под влиянием каких-либо факторов долговременной тенденцией к повышению (или понижению) ее уровня, но во многом оно зависит и от особенностей календаря рождений разных реальных поколений населения, т.е. распределения рождений во времени на протяжении детородного периода. Рост суммарного коэффициента рождаемости в 1999–2014 гг. в значительной степени обусловлен изменениями в ее календаре. Если в уровне показателя 1999 г. во всей полноте отражается откладывание рождений, практиковавшееся российским населением на всем протяжении кризисных 1990-х гг. и очень заметно проявившееся после финансового кризиса 1998 г., то на уровень последних лет повышающее влияние оказывает встречный сдвиг календаря рождений: реализация старшими поколениями ранее отложенных рождений, а также уплотнение графика рождений у молодых когорт населения под влиянием федеральных и региональных демографических инициатив. Таким образом, наблюдается встречный сдвиг календаря рождений, который содействует формально повышенному уровню суммарного коэффициента.

Доказательством первого является то, что за рассматриваемый период произошел заметный сдвиг рождаемости в старшие группы населения. По России в целом в 2008 г. возрастная мода рождаемости (возраст, в котором совершается наибольшее число рождений) переместилась из группы 20–24 года в группу 25–29 лет. Темп прироста возрастных коэффициентов, отрицательный в целом за этот период в группах 15–19 и 20–24 лет, нарастает от возраста к возрасту, достигая максимума в группе 40–44 года. До 2006 г. максимальный ежегодный прирост возрастного коэффициента рождаемости приходился на группу 35–39 лет. В это время происходила в основном спонтанная реализация отложенных рождений в семьях, в которых в условиях улучшения в стране социально-экономической ситуации появилась возможность для этого. С 2007 г. максимальный прирост перешел в старший возрастной интервал – начали реализовываться рождения, простимулированные новыми мерами демографической политики, которых в их отсутствие, скорее всего, не было бы. В целом за 1999–2014 гг. возрастной коэффициент в группе 40–44 года увеличился в России в 3,7 раза, в группе 35–39 лет в 3,5 раза (рассчитано по [3, с. 64]).

В Республике Коми отрицательный темп прироста возрастных коэффициентов за период 1999–2014 гг. характерен лишь для самой молодой группы фертильного возраста – 15–19 лет. Далее прирост также растет от группы к группе, достигая максимума в возрасте 40–44 года, в котором показатель увеличился в 4,4 раза, в возрасте 35–39 лет в 3,9 раза (рассчитано по [7, с. 44]). За счет возрастного режима рождаемости городского населения мода рождаемости в 2010 г. в Коми также переместилась в группу 25–29 лет. Это произошло несколько позже, чем в среднем по стране, поскольку группа 20–24 года здесь также отличается возрастающим трендом. А на селе возрастная модель рождаемости продолжает оставаться достаточно молодой не только в Республике Коми, но и по России.

Переход от возрастных коэффициентов для условных поколений к реальным когортам женщин по году рождения, для которых эти коэффициенты характерны в тот или иной год наблюдения, показывает, какие реальные поколения получили максимальный «репродуктивный выигрыш» от демографических инициатив государства. Федеральные меры демографической политики как в целом по стране, так и в Республике Коми, более всего содействовали реализации итоговой плодовитости поколений 1963–1973 гг. рождения. Региональный материнский капитал на третьего ребенка в максимальной степени способствовал увеличению интенсивности рождаемости когорт 1967–1978 гг. рождения.

Таким образом, за период активизации государственной политики в сфере рождаемости наиболее значительный импульс для изменения репродуктивного поведения получили поколения

1960-х и 1970-х гг. рождения, которые реально воплотили его в рождениях в старших возрастных группах: в рождениях, которые без мер демографической политики могли не состояться. Для поколений 1980-х гг. рождения и даже для поколений начала 1990-х гг. также характерен рост показателей, особенно после введения регионального капитала на третьего ребенка, т.е. подтверждается и тезис об уплотнении графика рождений у молодых когорт населения под влиянием государственных демографических инициатив. Однако оно характерно, прежде всего, для возрастной модели рождаемости сельского населения. В целом же период роста показателей рождаемости характеризуется увеличением среднего возраста матери: по России с 25,6 лет в 1999 г. до 28,1 в 2014 г. [3, с. 67], в Коми с 25,5 лет до 27,8 [5, с. 40; 7, с. 46]. И это, с учетом излишне молодой возрастной структуры российской рождаемости, следует оценивать как позитивное качественное изменение, свидетельствующее об усилении сознательной компоненты рождаемости.

Увеличение детности семей

Еще более наглядно изменение режима рождаемости населения в рассматриваемые годы демонстрирует опережающее увеличение процента рождений высокой очередности. Следует отметить, что в Российской Федерации нет полноты учета рождений по порядку рождения. Согласно Федеральному закону № 143-ФЗ «Об актах гражданского состояния» от 15 ноября 1997 г. [10], с 1999 г. информация об очередности рождения была исключена из Записей актов о рождении. В первой половине 2000-х гг. даже в тех субъектах федерации, где такая статистика продолжала разрабатываться на основе медицинских свидетельств о рождении (порядка 60 регионов), доля рождений с неуказанной очередностью была очень велика. В Республике Коми перерыв в сплошной разработке информации об очередности рождений был непродолжительным: лишь на протяжении 1999–2003 гг. Уже с 2004 г. сведения о порядке рождения имеются практически по всем рождениям, поэтому есть возможность проанализировать, за счет каких детей произошел подъем рождаемости.

Доля первенцев уменьшилась в Коми по сравнению с 2004 г. на 37,8%, составив в 2015 г. 39,0% в общей структуре рождений [6, с. 17] против 61,1%. Процент рождений всех остальных порядков увеличился. На основе анализа изменений темпов прироста рождений разной очередности можно оценить характер и продолжительность влияния мероприятий демографической политики. В первые два года после введения федерального материнского капитала (за 2006–2008 гг.) доля вторых детей повысилась в Коми на 11,3%, третьих – 25,0%, процент четвертых и более детей – на 19,0%. За четыре года (2006–2010 гг.) соответствующие цифры составляют 19,5%, 27,9 и 4,8% [7, с. 48]. Т.е., если вторые и третьи рождения в 2008–2010 гг. продолжали возрастать, то доля рождений четвертой и более очередности снизилась. При этом у городского населения к 2010 г. она вернулась на уровень 2006 г. Т.е. стимулирующий эффект мер просемейной демографической политики не просто существенно затухал к третьему-четвертому году ее реализации, он постепенно концентрировался только на тех рождениях, на которые был направлен. Введение регионального материнского капитала на третьего ребенка придало новый импульс увеличению детности семьи. Удельный вес вторых рождений вырос в Коми к 2015 г. по сравнению с 2010 г. на 13,2%, третьих – 72,4, более старших очередностей – на 81,8%. Всего за период усиления внимания государства к проблемам в области рождаемости (за 2006–2015 гг.) доля вторых рождений повысилась на 35,2%, процент третьих рождений – в 2,2 раза, доля детей еще более высокого порядка – на 90,5%.

Еще в 2010 г. первенцы превышали половину всех рожденных в республике детей. А в последние два года они уступили первое место в структуре рождений вторым рождениям: 41,2 против 41,6% в 2014 г. и 38 против 43% в 2015 г. [6, с. 17; 7, с. 48]. Ранее подобное соотношение было зафиксировано в республике лишь раз: в 1986 г., в условиях максимума рождений под действием Постановления 1981 г. «О мерах по усилению государственной помощи семьям, имеющим детей» [11]. Безусловно, и в том, и в другом случае – это явления временного порядка, обусловленные особенностями календаря рождений указанных лет наблюдения. В 2015 г. рождения третьего и более высокого порядка составили в Коми 19% всех рождений, в то время как в 2006 г. их было в два с лишним раза меньше – 8,9%. По проценту рождений, в результате которых образуется многодетная семья, республика вернулась к уровню 1988 г. Таким образом, демографическая политика, ориентированная на стимулирование рождений высокой очередности, способствовала возрастанию интенсивности рождаемости не только вследствие изменения календаря рождений, но и более полного осуществления репродуктивных ожиданий населения и даже реализации установок детности сверх первоначальных планов в результате их пересмотра в условиях ощутимой государственной помощи семьям с детьми. Сдвиг рождений в старшие очередности, с одной стороны, можно расценивать как аспект улучшения качественных характеристик рождаемости, поскольку первенцы в среднем отличаются менее крепким здоровьем, чем их младшие братья и сестры. С другой стороны, это некий задел в перспективы рождаемости. Исследование «Отношения между поколениями», проведенное под руководством автора в 2013 г.*, показало, что детность родительской семьи оказывает заметное влияние на уровень формирующихся репродуктивных установок. У респондентов, выросших в условиях многодетной семьи, все основ-

* Обследование в форме раздаточного анкетирования было проведено на территории Республики Коми с охватом всех муниципальных образований. Было опрошено 922 чел. 15–54 лет, из которых 795 относятся к репродуктивному возрасту. Характер выборки подробно описан в монографии: Попова Л.А., Зорина Е.Н. Экономические и социальные аспекты старения населения в северных регионах. Сыктывкар, 2014. С. 73–77.

ные виды установок детности выше среднего по массиву фертильного возраста.

Усиление семейной компоненты рождаемости

Еще одним аспектом улучшения качественных характеристик рождаемости является повышение семейной рождаемости, т.е. удельного веса рождений в официально регламентированных семьях. Высокий уровень внебрачной рождаемости несет ответственность как за распространенность фактических браков, характеризующихся по сравнению с официально зарегистрированными меньшей детностью и повышенной нестабильностью, так и за широкое распространение неполных семей и, соответственно, за ухудшение структуры моделей семьи с точки зрения ее социализирующих возможностей. После двух с лишним десятилетий роста, в течение которых процент внебрачных рождений в общем числе рождений в России почти утроился, достигнув в 2005 г. 30,0%, он снизился на четверть: до 22,6% в 2014 г. [3, с. 68]. Т.е. это уже достаточно устойчивый процесс. Существенно уменьшился удельный вес внебрачных рождений в городской местности, т.е. разница между городом и селом увеличилась.

В Республике Коми процент внебрачных рождений традиционно больше, чем по стране в целом, при этом на протяжении 1990-х – начала 2000-х гг. превышение заметно усилилось. Но в 2005–2014 гг. доля внебрачных рождений сократилась в Коми существенней: на 29,1% (с 42,3% в 2005 г. до 30,0% – 2014 г. и до 29,3% в 2015 г. [6, с. 18; 7, с. 47]). Соответственно, произошло и некоторое сближение республиканского уровня с общероссийским (рис. 4). Если в 2005 г. превышение составляло 41%, то в последние годы уровень в республике выше общероссийского менее чем на треть. Особенно сильно сблизились городские траектории. А на селе процент внебрачных рождений в Коми, несмотря на сближение, по-прежнему очень значительно (на 45%) превышает сельский уровень по России в целом.

В качестве еще одного позитивного момента следует указать, что в условиях снижения удельного веса внебрачных рождений в их составе достаточно устойчиво растет процент рождений, зарегистрированных по совместному заявлению обоих родителей, что свидетельствует о наличии отношений между родителями ребенка, возможно, даже фактического или визитного брака, который впоследствии может быть официально зарегистрирован. В 2014 г. доля совместно зарегистрированных внебрачных рождений составила в России 49,8% (в 2013 г. уровень даже превышал 50%), увеличившись по сравнению с 44,0% в 2006 г. [3, с. 68]. В Коми процент совместно зарегистрированных внебрачных рождений заметно выше, его рост последовательней и значительней. В 2014 г. он составил 60,7%, увеличившись с 50,5% в 2006 г. [7, с. 47]. Таким образом, государственные демографические инициативы в области стимулирования рождаемости дали впечатляющие положительные результаты по усилению семейной компоненты рождаемости.

Улучшение показателей здоровья матери и ребенка

Росту уровня рождаемости сопутствовало также улучшение здоровья матери и ребенка. К сожалению, в последние годы из «Демографических ежегодников» исключены показатели, характеризующие уровень мертворождаемости и здоровье новорожденных (количество детей, родившихся больными и заболевших в первую неделю после рождения), соответственно, анализ тенденций здоровья матери и ребенка только оценочный, но оснований для характеристики тенденций как благоприятных достаточно.

В частности, на протяжении последнего времени в России наблюдается активное замещение аборта планированием семьи. Следует подчеркнуть, что замена абортов современными безвредными и эффективными средствами контрацепции благоприятно влияет на здоровье матери и ее последующих детей, может значительно снизить вторичное бесплодие и, таким образом, способствовать улучшению ситуации с рождаемостью в перспективе. Иными словами, контрацепция – это альтернатива не рождению ребенка, как утверждают противники программ планирования семьи, а аборту.

Последовательное снижение уровня абортов происходит в России еще с середины 1960-х гг., но

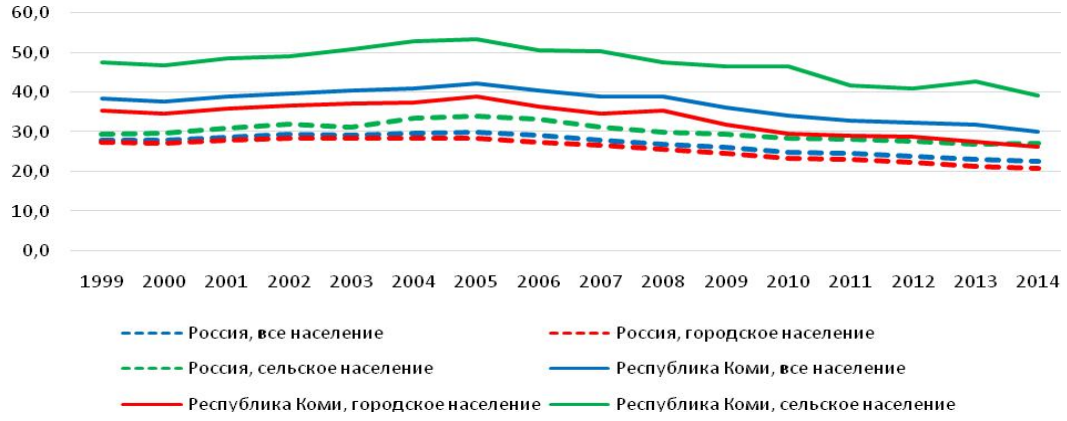


Рис. 4. Динамика удельного веса внебрачных рождений в общей структуре рождений в России и Республике Коми в 1999–2014 гг., % [3–5, 7].

в начале 1990-х, в условиях развернувшегося демографического кризиса, произошло ухудшение и этого показателя. Максимальный уровень, 235 абортов на 100 родов, был зафиксирован в 1993 г., после чего наблюдается неуклонное сокращение. В 2007 г. количество произведенных в стране абортов впервые со времени их легализации стало меньше числа рождений, 92 аборта в расчете на 100 родов, а в 2014 г. показатель снизился до 48 [12]. В Республике Коми уровень абортов также устойчиво снижается, но он по-прежнему выше, чем по России в целом. Их число стало здесь меньше количества рождений на год позже, в 2008 г., а в 2014 г. показатель составляет 58 абортов на 100 родов [7, с. 51].

Устойчиво снижается в стране материнская и младенческая смертность. Количество смертей от осложнений беременности, родов и послеродового периода на 100 тыс. родившихся живыми уменьшилось в России с 39,7 в 2000 г. до 10,8 в 2014 г. [3, с. 181]. Показатель младенческой смертности, наряду с показателем ожидаемой продолжительности жизни населения, признается важной характеристикой не только развития населения, но и прогресса общества в целом. Его уровень считается объективным признаком социально-экономического и культурного благополучия страны, отражающим также и состояние служб здравоохранения [13, с. 91]. После роста начала 1990-х гг., во многом обусловленного переходом к новым критериям живорождения, он снижается в стране еще с 1994 г. В Республике Коми рост был дольше и значительней, но уже с 1996 г. уровень смертности на первом году жизни здесь стабильно ниже среднего по стране. За рассматриваемые 1999–2015 гг. младенческая смертность сократилась в России с 16,9 на 1000 родившихся до 6,5‰ [2], в республике произошло снижение с 16,7‰ до 4,6‰ [6, с. 5] (рис. 5). Такую динамику и сокращение уровня младенческой смертности можно считать очень важным достижением, убедительно свидетельствующим не только о повышении показателей здоровья новорожденных, но и дающим интегральную характеристику качественным аспектам рождаемости.

Таким образом, в условиях роста показателей рождаемости происходит улучшение ее качественной структуры. С увеличением среднего возраста матери возрастает сознательная компонента рождаемости; со сдвигом рождаемости в старшие очередности становится лучше здоровье новорожденных и делается задел на повышение уровня репродуктивных установок последующих поколений; с ростом количества рождений в зарегистрированных семьях и фактических браках усиливается семейная компонента рождаемости и совершенствуются условия социализации детей; с благоприятным изменением ситуации в области планирования семьи, с замещением абортов эффективной контрацепцией происходит улучшение здоровья матери и ее будущих детей, а значит, и процессов рождаемости в перспективе.

Повышение репродуктивных установок населения

Но самый важный качественный результат последних лет заключается в том, что наращивание мер демографической политики способствовало росту установок детности. Под руководством автора с интервалом в пять лет выполнено два социологических исследования, в которых ряд вопросов касался репродуктивного поведения населения. Первое обследование было проведено после введения федерального материнского капитала в конце 2008 – начале 2009 гг. (основной массив был опрошен в 2008 г., выборка и результаты подробно описаны в работе [14]). Второе – в 2013 г. в условиях реализации регионального семейного капитала (выборка описана в книге**, основные результаты по репродуктивному поведению – в работе [15]).

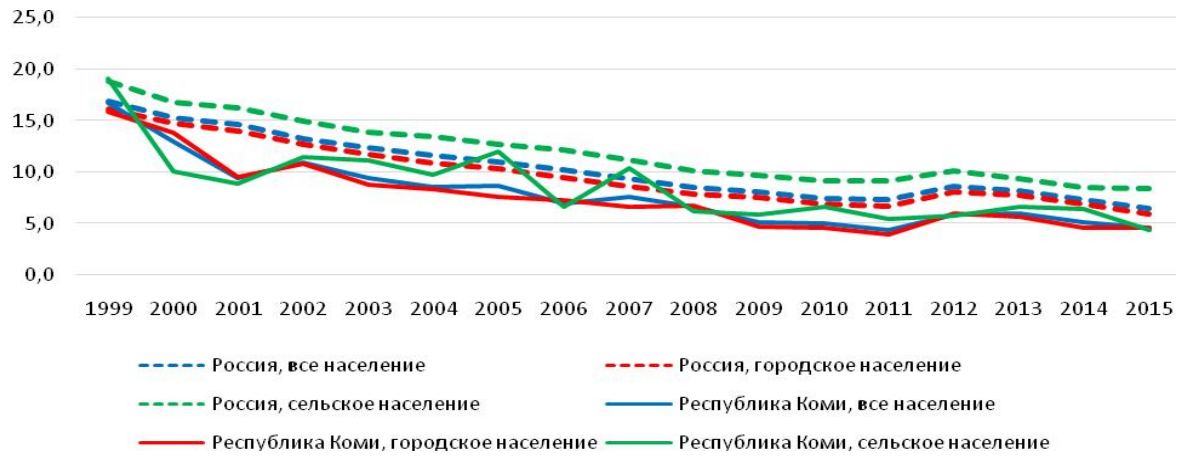


Рис. 5. Динамика уровня младенческой смертности в России и Республике Коми в 1999–2015 гг., на 1000 родившихся [4, 6, 7].

** Попова Л.А., Зорина Е.Н. Экономические и социальные аспекты старения населения в северных регионах. Сыктывкар, 2014. С. 73–77.

Прежде всего, необходимо отметить рост к 2013 г. всех основных видов репродуктивных установок. Среднее идеальное число детей увеличилось за пять лет с 2,35 до 2,50, желаемое при всех необходимых условиях – с 2,48 до 2,67, среднее ожидаемое число детей практически достигло уровня простого замещения поколений (выросло с 1,98 до 2,13 детей) [15]. Вопреки опасениям, рост произошел не только у старших когорт населения, которые ранее смогли воспользоваться материнским капиталом на второго ребенка, а после введения регионального капитала на третьего ребенка получили возможность пересмотреть и повысить свои репродуктивные ожидания. В свое время обследование 2008–2009 гг. показало, что федеральные меры демографической политики, ориентированные на второго ребенка, оказались адресованными, главным образом, многочисленным поколениям 1980-х гг. рождения, а малочисленных поколений начала 1990-х гг. стимулирующий эффект федеральных мер не достиг [14]. Введенный в 2011 г. региональный материнский капитал на третьего ребенка, по логике, также адресован старшим поколениям, в том числе и когортам 1980-х гг. рождения, которые ранее откликнулись на мероприятия по стимулированию вторых рождений. Однако он повлиял на репродуктивные планы всех без исключения реальных когорт населения.

В максимальной степени повышение уровня репродуктивных ожиданий, как и предполагалось, характерно для поколений середины 1970-х – начала 1980-х гг. К 2013 г. увеличилось и ожидаемое число детей у поколения 1989–1993 гг. рождения, которые, согласно результатам предыдущего обследования, не получили стимулирующего влияния федеральных мер демографической политики. Но в то же время репродуктивные планы этой когорты и в 2013 г. ниже, чем у других поколений. Это, безусловно, окажет свое негативное влияние на уровень рождаемости ближайших лет. Но самый интересный и, на первый взгляд, неожиданный результат состоит в том, что наиболее высоким уровнем репродуктивных планов в условиях реализации регионального материнского капитала характеризуется самое молодое поколение, принимавшее участие в опросе: малочисленное поколение середины – второй половины 1990-х гг. рождения [15]. Очевидно, эта когорта, стандарты демографического поведения которой формировались в благоприятных условиях устойчивой активизации внимания государства к проблемам в области рождаемости, получила достаточно мощный позитивный импульс для своих репродуктивных планов. Есть основания надеяться, что это поколение, от которого во многом зависят перспективы рождаемости, выйдет на режим слегка расширенного воспроизводства.

Таким образом, хотя региональный материнский капитал на третьего ребенка был адресован, прежде всего, поколениям 1980-х гг. рождения и еще более старшим когортам, его эффект оказался более универсальным. Он способствовал не только увеличению уровня рождаемости, продолжающемуся даже в условиях ухудшения возрастной структуры фертильных контингентов, опережающему возрастанию доли рождений высокого порядка, свидетельствующему о повышении уровня реализации установок детности и улучшению качественных характеристик рождаемости, но и росту репродуктивных планов населения, в том числе и самых молодых возрастных когорт. Иными словами, последовательное наращивание мер демографической политики способно повлиять не только на текущую ситуацию в области рождаемости, но и на ее перспективы.

Речь идет именно о неуклонном усилении демографической политики и расширении спектра ее мероприятий. К действующим мерам население привыкает довольно быстро, и через два–три года после их введения они перестают играть стимулирующую роль. Об этом показывает опыт 1980-х гг. Активная фаза позитивного воздействия Постановления 1981 г. «О мерах по усилению помощи семьям, имеющим детей» [11] на уровень рождаемости практически завершилась в 1983 г. В 1986 г. был своеобразный «афтершок», очевидно, связанный с рождениями более высокой очередности в семьях, родивших первых-вторых детей в 1982–1983 гг. Об этом же свидетельствует динамика темпов роста показателей рождаемости в условиях современной демографической политики. В 2007 г. темп прироста общего коэффициента рождаемости достиг в стране 9,7%, уже в 2008 г. уменьшился до 6,2, затем за три года сократился до 0,8%. Темп прироста суммарного коэффициента рождаемости составил 8,4% в первый год действия федерального материнского капитала, 5,6% – во второй, к 2011 г. уменьшился до 0,6%. Введение регионального материнского капитала на третьего ребенка заметно активизировало процессы рождаемости лишь на один год: в 2012 г. общий коэффициент увеличился на 5,6%, суммарный – на 7,0% (рассчитано по [2]). После чего общий коэффициент практически вступил в фазу стагнации, суммарный коэффициент пока характеризуется незначительным ростом за счет сдвига рождаемости в старшие возрастные группы и увеличения доли рождений высокой очередности.

О том, что действующие меры демографической политики практически исчерпали позитивное влияние на процессы рождаемости, свидетельствуют и социологические данные. В конце 2015 г. – начале 2016 г. под руководством автора было проведено социологическое обследование «Отношение молодежи к семье и детям», посвященное вопросам формирования стандартов демографического поведения молодежи. Из новых демографических инициатив государства к этому моменту можно назвать только продление в декабре 2015 г. материнского капитала на второго ребенка до конца 2018 г., а также ежемесячной выплаты малоимущим семьям на третьего ребенка в регионах с низкой рождаемостью (Республика Коми включена в эту программу) до конца 2016 г. Обследование в форме раздаточного анкетирования по случайной выборке с квотированием по типу населенных пунктов было проведено с достаточно большим охватом: опрошено 1350 чел. в возрасте 15–26 лет.

Сравнительный анализ результатов этого обследования с данными по двум самым молодым когортам, полученными в ходе исследования 2013 г., позволяет сделать вывод, что к началу 2016 г. ожидаемое число детей у когорт 1989–1998 гг. рождения в целом уменьшилось с 2,20 до 2,13. Это произошло за счет сокращения репродуктивных планов поколения 1994–1998 гг. рождения с 2,22 до 2,13 детей. Репродуктивные ожидания у представителей поколения 1989–1993 гг. рождения, наоборот, увеличились с 2,07 до 2,15 детей. Очевидно, взросление при отсутствии новых мер демографической политики способствовало рационализации стандартов демографического поведения когорты 1994–1998 гг. рождения. А представители поколения 1989–1993 гг. рождения, став, по сути, адресатами крупномасштабных мер демографической политики федерального уровня, которые незадолго до этого были продлены на два года, имели все основания для пересмотра репродуктивных планов в сторону повышения. Как видим, и у того, и у другого поколений, которые будут определять ближайшие перспективы рождаемости, репродуктивные планы пока на уровне простого замещения поколений. Но негативная динамика репродуктивных установок молодых когорт населения в совокупности со стагнацией общего коэффициента рождаемости и низким темпом прироста суммарного коэффициента дают совершенно недвусмысленный сигнал: настало время серьезного наращивания мер демографической политики.

Статья подготовлена в рамках Комплексной программы фундаментальных исследований УрО РАН (проект № 15-14-7-6 «Человеческий капитал северного региона: возможности расширенного воспроизводства среднего класса») и при финансовой поддержке РГНФ (проект № 15-02-00355 «Влияние федеральных и региональных мер демографической политики на репродуктивные установки населения и перспективы рождаемости»).

Литература

1. *Захаров С.В.* Какой будет рождаемость в России. URL: http:// demoscope.ru/weekly/ 2012/0495/tema01.php (дата обращения 29.06.2016).
2. *Официальный* сайт Росстата. URL: http:// www.gks.ru/ (дата обращения 29.06.2016).
3. *Демографический* ежегодник России. 2015: Стат.сб./Росстат. М., 2015.
4. *Демографический* ежегодник России. 2012: Стат.сб./Росстат. М., 2012.
5. *Демографический* ежегодник Республики Коми. 2009: Стат.сб / Комистат. Сыктывкар, 2009.
6. *Естественное* движение населения Республики Коми в 2015 году: Информационно-аналитический бюллетень. №06-57-60/4. Сыктывкар, 2016.
7. *Демографический* ежегодник Республики Коми. 2015: Стат.сб / Комистат. Сыктывкар, 2015.
8. *Федеральный* закон «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей» № 256-ФЗ от 29.12.2006 г. // Российская газета. 31.12.2006. № 297.
9. *Закон* Республики Коми «О дополнительных мерах социальной поддержки семей, имеющих детей, на территории Республики Коми» № 45-РЗ от 29.04.2011 г. // Республика. № 98. 12.05.2011.
10. *Федеральный* закон «Об актах гражданского состояния» № 143-ФЗ от 15.11.1997 г. // Российская газета. № 224. 20.11.1997.
11. *Постановление* ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 235 от 22.01.1981 г. «О мерах по усилению государственной помощи семьям, имеющим детей» // СП СССР. 1981. № 13. Ст. 75.
12. *Демоскоп* Weekly № 677-678, 7–20 марта 2016 г. URL: http://demoscope.ru/weekly/ 2016/0677/barom03.php (дата обращения: 4.07.2016).
13. *Харченко В.И., Акопян А.С., Михайлова Р.Ю., Михайлов А.Ю.* Уровень смертности в России в сравнении с развитыми странами // Проблемы прогнозирования. 2002. № 1. С. 78–92.
14. *Попова Л.А., Бутрим Н.А.* Современные стандарты репродуктивного поведения населения и задачи просемейной демографической политики // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2011. № 2 (14). С. 73–85.
15. *Попова Л.А., Шишкина М.А., Бутрим Н.А.* Трансформация репродуктивного поведения населения Республики Коми: факторы и последствия // Регион: экономика и социология. 2015. № 3 (87). С. 190–212.

References

1. *Zakharov S.V.* Kakoj budet rozhdaemost' v Rossii [What will be the birth rate in Russia]. URL: http:// demoscope.ru/weekly/ 2012/ 0495/tema01.php (Accessed 29.06.2016).
2. *Oficial'nyj sajt* Rosstata [Official site of Russian Statistical Department]. URL: http:// www.gks.ru/ (Accessed 29.06.2016).
3. *Demograficheskij ezhegodnik Rossii.* 2015: Stat.sb. [Demographic yearbook of Russia. 2015: Statistical yearbook] /Rosstat. Moscow, 2015.
4. *Demograficheskij ezhegodnik Rossii.* 2012: Stat.sb.[Demographic yearbook of Russia. 2012: Statistical yearbook]/Rosstat. Moscow, 2012.
5. *Demograficheskij ezhegodnik* Respubliki Komi. 2009: stat.sb [Demographic yearbook of the Republic of Komi. 2009: Statistical yearbook]. / Komistat. Syktyvkar, 2009.
6. *Estestvennoe dvizhenie* naselenija Respubliki Komi v 2015 godu: Informacionno-analiticheskij bjulleten [Natural movement of the population of the Republic of Komi in 2015: Information-analytical Bull.] № 06-57-60/4. Syktyvkar, 2016.

7. *Demograficheskij ezhegodnik* Respubliki Komi. 2015: stat.sb [Demographic yearbook of the Republic of Komi. 2015: Statistical yearbook]/ Komistat. Syktyvkar, 2015.
8. *Federal'nyj zakon* «O dopolnitel'nyh merah gosudarstvennoj podderzhki semej, imejushhih detej» № 256-FZ ot 29.12.2006 g. // Rossijskaja gazeta [The Federal law "On additional measures of the state support of the families having children" No. 256-FZ of 29.12.2006] // Rossiiskaya Newspaper № 297, 31.12.2006.
9. *Zakon Respubliki Komi* «O dopolnitel'nyh merah social'noj podderzhki semej, imejushhih detej, na territorii Respubliki Komi» № 45-RZ ot 29.04.2011 g. [The Law of the Komi Republic "On additional measures of social support of the families having children, in the Komi Republic territory" No. 45-RZ of 29.04.2011] // Respublika [Republic newspaper], № 98, 12.05.2011.
10. *Federal'nyj zakon* «Ob aktah grazhdanskogo sostojanija» № 143-FZ ot 15.11.1997 g. // Rossijskaja gazeta [The Federal Law "On acts of civil status" No. 143-FZ of 15.11.1997] // Rossiiskaya newspaper, № 224, 20.11.1997.
11. *Postanovlenie CK KPSS* i Soveta Ministrov SSSR № 235 ot 22.01.1981 g. «O merah po usileniju gosudarstvennoj pomoshhi sem'jam, imejushhim detej» [The decision of the Central Committee of the CPSU and Council of Ministers of the USSR No. 235 of 22.01.1981] // SP SSSR, 1981. № 13. St. 75.
12. *Demoskop Weekly* № 677-678, 7-20 marta 2016 g. URL: http://demoscope.ru/weekly/2016/0677/barom03.php (data obrashhenija: 4.07.2016).
13. *Harchenko V.I., Akopyan A.S., Mikhailova R.Yu., Mikhailov A.Yu.* Uroven' smertnosti v Rossii v sravnenii s razvitymi stranami // Problemy prognozirovanija [Mortality level in Russia in comparison with developed countries // Forecasting problems], 2002. № 1. P. 78-92.
14. *Popova L.A., Butrim N.A.* Sovremennye standarty reproduktivnogo povedenija naselenija i zadachi prosemejnoj demograficheskoj politiki// Jekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz [Modern standards of reproductive behavior of the population and problems of pro-family demographic policy // Economic and social changes: facts, tendencies, forecast] . 2011, № 2 (14). P. 73-85.
15. *Popova L.A., Shishkina M.A., Butrim N.A.* Transformacija reproduktivnogo povedenija naselenija Respubliki Komi: faktory i posledstvija // Region: jekonomika i sociologija [Transformation of reproductive behavior of the population of the Republic of Komi: factors and consequences // Region: economy and sociology]. 2015. № 3 (87). P. 190-212.

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ВКЛАД АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ В РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ РЕСПУБЛИКИ КОМИ» (16–18 мая 2016, г.Сыктывкар)

Конференция «Вклад академической науки в развитие производительных сил Республики Коми» была организована по инициативе руководства Коми научного центра УрО РАН. Она посвящалась 95-летию Республики Коми. И это было далеко не случайным. В 2016 г. исполнилось 65 лет со времени выхода в свет первой монографии «Производительные силы Коми АССР» (Т. I–IV). Первый ее том был посвящен 30-летию государственности республики. Ученые Коми филиала АН СССР, первого в Коми академического учреждения, подвели итог всем проводившимся в республике исследованиям первой половины XX в. Материалы данного труда послужили научным обоснованием для дальнейшего развития региона и стали основой для разработки практических мероприятий по преобразованию природы и использованию богатейших природных ресурсов. За прошедшие годы научный потенцил Коми научного центра многократно усилился, и разработки ученых оказали значительное влияние на социально-экономическое развитие региона.

Проведенная юбилейная конференция ставила своей целью обобщить дальнейшие достижения академической науки и обозначить приоритетные направления исследований с учетом глобальных и региональных трендов развития хозяйства и науки в целях консолидации действующих в северных регионах академических научных центров, учебных заведений и государственных структур.

Межрегиональный статус конференции определил участие в ее работе руководителей федеральных научных учреждений Российской академии наук: Кольского НЦ УрО РАН (Ю.Л.Войтеховский, д.г.-м.н., врио председателя), Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики РАН, г.Архангельск (В.И.Павленко, д.э.н., директор), Института социально-экономического развития территорий РАН, г.Вологда (Т.В.Ускова, д.э.н., зам.директора), учебных заведений: Ухтинского государственного технического университета, г.Ухта (Н.Д.Цхадая, д.т.н., ректор) и Сыктывкарского государственного университета им.Питирима Сорокина, г.Сыктывкар (Н.А.Михальченкова, к.э.н., и.о.ректора), а также советник Главы РК Ю.В. Лисин и представители министерств и ведомств республики. Научно-практическая часть конференции была представлена семинаром для молодых ученых «Наука и бизнес в Республике Коми: точки соприкосновения». На конференции принимали участие производственные и общественные организации, НИИ сельского хозяйства Республики Коми. Всего в конференции приняли участие 120 чел. Заслушано 63 доклада. Научный статус конференции был достаточно высок: два академика (М.П. Рощевский и А.М. Асхабов), три члена-корреспондента РАН (В.Н. Лаженцев, А.В. Кучин и И.М. Рощевская), 35 докторов и 27 кандидатов наук. Структура конференции включала три пленарных и четыре сессионных заседания с обсуждением стендовых докладов и семинар для молодых ученых. Конференция позволила на площадке Коми научного центра и его институтов собрать специалистов различного научного профиля, способствующих развитию производительных сил республики.

Фото 1. Президиум конференции: Н.Д.Цхадая, А.М.Асхабов, Н.Н.Герасимов, В.И.Павленко, Ю.Л.Войтеховский.

Открыл конференцию ее сопредседатель и руководитель Программного комитета акад. ***А.М. Асхабов*** (фото 1). С приветственным словом к участникам конференции от имени врио Главы РК ***С.А. Гапликова*** (председатель оргкомитета) выступил министр промышленности, транспорта и энергетики к.г.-м.н. ***Н.Н.Герасимов***. Он особо подчеркнул, что развитие научного потенциала сегодня становится важнейшим условием конкурентоспособности как отдельных предприятий, так и в целом экономики нашей республики. В северных регионах России созданы и эффективно функционируют восемь центров Российской академии наук, в состав которых входят 46 научно-иссле-

довательских и более 70 отраслевых институтов. Стратегические и прикладные научные исследования стали неотъемлемым элементом большинства отечественных компаний. Не остается в стороне и вузовская наука. Особое внимание уделяется инновационным технологиям. Время ставит новые задачи. Арктический вектор и индустриализация нанотехнологических новейших укладов инфомационному обществу – вот только часть этих направлений. Необходимость расширения в нашем регионе сотрудничества вузовской и академической науки подчеркивала на открытии конференции и.о. ректора СыктГУ им.Питирима Сорокина к.э.н. ***Н.А.Михальченкова***.

На первом пленарном заседании (фото 2) особое внимание уделено истории становления академической науки. Эта проблема освещалась в статьях сборника [1] (опубликованные до начала конференции доклады помечены звездочкой) акад. ***А.М.Асхабова**** (Вклад академической науки в развитие производительных сил Республики Коми) и акад. ***М.П. Рощевского*** (История становления академической науки в Республике Коми). В докладе М.П.Рощевского впервые показана громадная роль для масштабных изменений и перспективного развития Коми научного центра УрО РАН на несколько десятилетий вперед визитов президентов Академии наук страны. Значение фундаментальных исследований в дальнейшем освоении и обживании арктической зоны страны освещено в докладах д.г.-м.н. ***Ю.Л.Войтеховского**** (Вклад академической науки в развитие производительных сил Кольского Севера) и д.э.н. ***В.И.Павленко*** (Система фундаментальных научных исследований в Арктике и геополитическая реализация интересов циркумполярных стран), который акцентировал внимание на необходимость усиления в академических учреждениях связей с международными арктическими структурами. Значение транспортной составляющей для повышения конкурентоспособности ресурсной базы Тимано-Североуральского региона всесторонне осветил к.г.-м.н. ***Н.Н.Герасимов*** (Перспективы промышленного развития и формирование транспортных коридоров как фундамент устойчивого развития Европейского Севера). Одна из острейших на Севере проблем на долгосрочную перспективу – проблема подготовки кадров нового поколения. Ее раскрыл д.т.н. **Н.Д.Цхадая*** (Научно-образовательная деятельность вузов Республики Коми с учетом интересов арктических и субарктических районов). Затронуты ресурсный, геополитический и социогуманитарный аспекты значения Арктики для России и «арктический вектор» развития Ухтинского государственного технического университета и двух его филиалов. Высшую миссию северных вузов автор видит в содействии инновационному социально ориентированному развитию северных городов и формированию в них интеллектуально-духовной атмосферы.

Фото 2. Пленарное заседание конференции.

На двух последующих пленарных заседаниях руководители институтов и отделов Коми НЦ УрО РАН (д.ф.-м.н. ***Н.А.Громов****, д.м.н. ***Е.Р.Бойко,**** д.г.-м.н. ***С.К.Кузнецов****, чл.-корр.РАН ***А.В.Кучин****, к.т.н. ***А.Ф.Триандафилов**** и д.т.н. ***Ю.Я.Чукреев****) выступили с обзором достижений и важнейших проблем в различных областях науки. Под углом зрения развития на Севере производительных сил особый интерес представил доклад ***В.Н.Лаженцева**** (Взаимосвязь экономической науки и практики: методология и опыт научных центров РАН Европейского Севера). Сделаны обобщения относительно сложности «перевода теоретических знаний в практику». Всего заслушано16 пленарных докладов (фото 3). К началу работы конференции 10 из них были опубликованы [1].

Сессионные заседания. Ознакомление участниками конференции с итогами смежных направлений во многом стало возможным благодаря организации тематических научных сессий, ставших по сути продолжением пленарных заседаний. Всего на четырех сессиях заслушано 30 докладов и подведены итоги стендовой сессии (организатор – к.и.н. ***А.В.Самарин***), на которую в форме компьютерной презентации было представлено 10 докладов, в основном по социально-экономической проблематике.

Этой части научной программы начало положила научная сессия *«История научных исследований: события, люди, факты»* (руководитель – к.и.н. А.А.Бровина) (фото 4). Она была открыта докладом ***А.А. Бровиной*** и д.и.н. ***Л.П. Рощевской*** «Исторические ракурсы проблемы изучения производительных сил России в XIX–XX вв.». Источники хранения информации по данной проблеме были раскрыты в стендовом докладе ***А.В. Самарина*** (Источники по истории изучения Академией наук производительных сил европейского Севера России во второй половине XX в.). От коллектива авторов Кольского НЦ РАН к.и.н. ***Е.И.Макарова*** напомнила страницы совместной истории на пути создания в Коми первого учреждения академической науки (Кольские ученые в истории Коми центра: историческая реконструкция по архивным документам научного архива Кольского НЦ РАН (1941–1944)).

Н.Н. Герасимов

В.Н. Лаженцев

Т.Е. Дмитриева

Е.Р. Бойко

С.К. Кузнецов

А.В. Кучин

Фото 3. Выступления докладчиков на пленарном заседании.

Коми научный центр УрО РАН бережно хранит и продолжает изучать страницы своей истории. Это направление нашло отражение в докладах к.г.-м.н. ***И.С.Астаховой*** и н.с. ***Л.Р.Ждановой*** (История исследования Арктики в фондах и экспозициях Геологического музея им.А.А.Чернова) и к.и.н. ***Т.П.Филипповой*** (Вклад ученых Коми филиала АН СССР в сохранение природных ресурсов республики). В рамках настоящей сессии д.и.н. ***А.А.Попов*** и ***А.А.Лыюров*** представили материалы по истории общественных экологических организаций (Роль академической науки в становлении экологического движения на территории Республики Коми).

Научная сессия «*Структурно-функциональная характеристика экономики Европейского Севера*» (Руководитель – к.геогр.н. ***Т.Е.Дмитриева***) (фото 5). Основа экономики республики – топливно-энергетический комплекс. Вектор его развития был показан коллективом авторов Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ: к.э.н. ***О.В.Бурый,*** к.э.н. ***А.А.Калинина,*** к.э.н. ***В.П.Луканичева,*** к.э.н. ***Л.В.Чайка*** (Эволюция энергоэкономических исследований в Республике Коми). В дополнение к пленарному докладу Н.Н.Герасимова на сессии с обзором транспортной системы нашего северного региона на долгосрочную перспективу выступил д.т.н., д.э.н. ***А.Н.Кисиленко**** (Транспорт Европейского и Приуральского Севера России: основные цели и проекты развития). На сессии подняты такие актуальные проблемы сегодняшнего дня, как демографическое развитие городов и районов, социальная защита населения, а также проблема аграрного сектора экономики республики в условиях рыночных отношений (д.э.н. ***В.А.Иванов*** – Влияние рыночных трансформационных процессов в аграрном секторе северного региона на продовольственное

а)

б)

Фото 4. Работа научной сессии «История научных исследований: события, люди, факты». Выступления А.А. Бровиной (а), А.Е. Макаровой (б).

обеспечение населения). В одном из коллективных докладов рассматривалась поддержка развития в республике тепличного хозяйства (гл.агроном ООО «Пригородный» ***Е.Е.Григорай***, сотрудники лаборатории экологической физиологии растений Института биологии Коми НЦ к.б.н. ***И.В.Далькэ***, д.б.н. ***Т.К.Головко***, д.б.н. ***Г.Н.Табаленкова*** и ген. директор ООО «Тепличный комплекс “Княжпогостский”» к.с.-х.н. ***А.В.Буткин*** – Продуктивность и эффективность овощеводства защищенного грунта в Республике Коми).

Фото 5. Участники научной сессии «Структурно-функциональная характеристика экономики Европейского Севера».

Наряду с этим на сессии были подняты и новые проблемы экономики будущего (к.геогр.н. ***Т.Е.Дмитриева*** – Факторы эффективного развития социально-экономического пространства Республики Коми), а также ненарушенных освоением таежных и тундровых экосистем (к.э.н. ***Т.В.Тихонова*** – Экосистемные услуги: роль в региональной экономике и подходы к оценке; к.э.н. ***Л.А.Куратова*** – Роль информационно-коммуникационных технологий в формировании «зеленой» экономики и к.э.н. **В.А.Щенявский** – Направления формирования «зеленого» туризма в Республике Коми.

Научная сессия *«Человек на Севере: здоровье, демографические и социокультурные проблемы»* (Руководитель – к.э.н. ***М.М.Стыров***). Медико-физиологические критерии к обеспечению жизнедеятельности человека на Севере – одна из фундаментальных проблем в изучении трудовых ресурсов. Итоги многолетних исследований этого направления обобщил д.м.н. ***Е.Р.Бойко****. Из актуальных для республики проблем особое место отводится и демографической науке. История ее становления и развитие в современных условиях опубликована в статье д.э.н. ***В.В.Фаузера****. Проблема воспроизводства населения как основной производительной силы экономики республики обобщена д.э.н. ***Л.А.Поповой****. Основу обсуждения на сессии составили две проблемы – повышение качества жизни северян: ***М.М.Стыров*** (Новые подходы к управлению качеством жизни: оценка духовно-нравственного благополучия населения Республики Коми) и поиск в современных условиях законодательно-правовых форм для взаимоотношений с коренными народами Севера (к.э.н. ***А.А.Максимов*** – Современные направления гармонизации общественных отношений для устойчивого развития северных регионов). Социокультурный аспект проблемы на конференции был представлен обобщением в публикации д.и.н. ***А.А.Попова*** и д.и.н. ***И.Л.Жеребцова**** (Прикладное значение академической гуманитарной науки в развитии этнокультурных процессов в Республике Коми).

Научная сессия *«Минерально-сырьевые, водные и биологические ресурсы»* (Руководитель – д.б.н. ***М.В.Гецен***) (фото 6). Дана оценка современного состояния, перспектив использования и сохранения почвенных, лесных и водных ресурсов: к.б.н. ***Е.М.Лаптева***, д.с.-х.н. ***В.А.Безносиков***, д.б.н. ***Е.В.Шамрикова*** (Почвы и почвенные ресурсы европейского Северо-Востока: этапы исследований, итоги и перспективы); д.б.н. ***К.С.Бобкова*** (Лесные растительные ресурсы Республики Коми и перспективы их использования); к.геогр.н. ***А.В.Коковкин***, к.геогр.н. ***А.А.Братцев*** (Водные ресурсы Республики Коми: их использование в прошлом, настоящем и будущем). Подведен итог многолетним исследованиям в изучении состава водного населения основных водных магистралей республики: к.б.н. ***М.А.Батурина***, к.б.н. ***О.Н.Кононова***, к.б.н. ***Е.Б.Фефилова***, к.б.н. ***Л.Г.Хохлова***, к.б.н. ***А.Н.Зиновьева*** (Гидробиологические исследования крупных рек Республики Коми (реки Печора и Вычегда)).

И.Н. Бурцев

Е.М. Лаптева

М.А. Батурина

А.Б. Захаров

Е.Н. Мелехина

А.В. Коковкин

Фото 6. Выступления докладчиков на научной сессии «Минерально-сырьевые, водные и биологические ресурсы».

На сессии был дан также анализ региональной информации и опыта развития в республике различных форм товарного рыбоводства: к.б.н. ***А.Б.Захаров***, к.б.н. ***Ю.П.Шубин**** (Проблемы повышения эффективности использования водных ресурсов в сфере аквакультуры в Республике Коми). По итогам исследований авторы подняли вопрос о необходимости инициировать в республике проект экологической реабилитации водохранилищ Кажымское, Нючпасское и Нювчимское. На основе данных комплексных исследований высказана тревога о загрязнении почвенно-растительного покрова таежных и тундровых природных комплексов и способах их восстановления: к.б.н. ***Е.Н.Патова***, к.б.н. ***Е.Е.Кулюгина***, н.с. ***А.С.Стенина***, к.б.н. ***О.А.Лоскутова***, ***Л.Н.Тикушева***, к.б.н. ***В.В.Елсаков*** (Изменение природных комплексов Большеземельской тундры и Полярного Урала в результате воздействия линейных сооружений газопровода «Бованенково–Ухта»); д.с.-х.н. ***В.А.Безносиков***, к.б.н. ***Е.Д.Лодыгин***, к.х.н. ***Б.М.Кондратенок***, к.б.н. ***И.И.Шуктомова*** (Геохимическая оценка экологического состояния почв Республики Коми); к.б.н. ***Е.Н.Мелехина***, к.б.н. ***М.Ю.Маркарова***, к.б.н. ***Т.Н.Щемелинина***, инж. ***Е.М.Анчугова***, к.б.н. ***В.А.Канев**** (Оценка эффективности методов рекультивации загрязненных нефтью почв в условиях европейского Севера России).

Озабоченность научной общественности возможностью нарушения устойчивого равновесия в экосистемах Севера – один из важных побудительных мотивов в поиске новых технологических

подходов в добыче и переработке минерально-сырьевых ресурсов. Не случайно эта актуальная проблема была рассмотрена именно на этой сессии: к.г.-м.н. ***И.Н.Бурцев***, д.г.-м.н. ***О.Б.Котова**** (Технологические исследования и их значение в развитии минерально-сырьевого комплекса Тимано-Североуральского региона), к.э.н. ***И.Г.Бурцева***, к.г.-м.н. ***И.Н.Бурцев*** (Экономическая оценка создания локальных узлов по производству синтетического топлива в Арктике).

Таким образом, настоящий обзор программных материалов межрегиональной конференции «Вклад академической науки в развитие производительных сил Республики Коми» позволяет отметить, что их вектор был направлен на будущее развитие производительных сил республики [2]. Это послужило серьезной мотивацией для врио Главы РК провести под его председательством 14 июня 2016 г. первое заседание Научно-консультативного совета при Главе РК. На нем был заслушан научно-аналитический доклад специалистов Коми НЦ УрО РАН «Наука в контексте стратегии социально-экономического развития Республики Коми» под научным руководством чл.-корр. РАН ***В.Н. Лаженцева*** [3]. Он стал ответом на просьбу руководителя республики показать новые точки роста научно-исследовательских работ в современных научно-технических и социально-экономических условиях. Одним из таких направлений видится развитие биотехнологии, по которому концепция и дорожная карта утверждены на уровне Правительства РК. Подробно эта проблема была освещена в материалах конференции [1] и в докладах к.э.н. ***А.А.Гибежа*** (зам.министра промышленности, транспорта и энергетики) и д.б.н. ***В.В.Володина*** (и.о. председателя Коми НЦ УрО РАН) на заседании Научно-консультативного совета при Главе РК.

Финансирование конференции, в том числе и издание тематического выпуска «Вестника Коми научного центра УрО РАН» (Вып. 31), осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Республики Коми. ПРОЕКТ № 16-46-111003.

Литература

1. *Вклад академической науки* в развитие производительных сил Республики Коми: Межрегиональная научно-практическая конференция (К 95-летию образования Республики Коми) // Вестник Коми НЦ УрО РАН.Вып.31.Сыктывкар,2016.184 с.
2. *А.М.Асхабов.* Вклад академической науки в развитие производительных сил Республики Коми. Там же, с.5–16.
3. *Материалы заседания* Научно-консультативного Совета при Главе Республики Коми // Вестник Коми НЦ УрО РАН. Вып. 32. Сыктывкар, 2016 (в печати).

д.б.н. М.В. Гецен, к.и.н. А.В. Самарин

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ «НАУКА И БИЗНЕС В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ: ТОЧКИ СОПРИКОСНОВЕНИЯ»

18 мая 2016 г. в рамках межрегиональной научно-практической конференции «Вклад академической науки в развитие производительных сил Республики Коми» Совет молодых ученых Коми НЦ УрО РАН организовал научно-практический семинар для молодых ученых и специалистов «Наука и бизнес в Республике Коми: точки соприкосновения». Актуальность его тематики во многом определяется современными стратегическими приоритетами развития региона. Среди них важное место занимает развитие инновационного потенциала, которое возможно при условии скоординированной работы организаций научной, производственной и образовательной сфер.

В работе мероприятия приняли участие 85 слушателей: молодые ученые и специалисты Коми НЦ УрО РАН, студенты, магистранты и аспиранты Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина (Сыкт ГУ) и Сыктывкарского лесного института, а также сотрудники Национальной библиотеки РК и ГБУ РК «Республиканский центр обеспечения функционирования особо охраняемых природных территорий и природопользования».

Программа Семинара разработана при поддержке Министерства экономики Республики Коми. В качестве лекторов выступили специалисты МБУ «Городской центр предпринимательства и инноваций», ГУП РК «Республиканское предприятие “Бизнес-инкубатор”», ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере», СыктГУ и Центра поддержки технологий и инноваций 2-го уровня при Институте химии Коми НЦ УрО РАН. В одном из докладов семинара были представлены результаты социологического исследования по проблемам научной молодежи, организованного весной 2016 г. сотрудниками Отдела гуманитарных междисциплинарных исследований Коми НЦ УрО РАН.

Полученные в ходе опроса данные позволили раскрыть особенности профессиональной идентичности, материальное положение, выявить факторы, влияющие на образ жизни и личность молодого ученого, а также показали низкую инновационную и популяризаторскую активность научной молодежи.

В работе семинара рассмотрены вопросы правовых основ интеллектуальной собственности (***Л.Б. Печерская**, патентный поверенный РФ*), возможности проектных технологий в коммерциализации научных результатов (***И.В. Зимина**, руководитель Школы начинающего предпринимателя; **Ю.О. Канева**, председатель Комитета по управлению проектами МБУ «Городской центр предпринимательства и инноваций»*) и перспективы развития инновационного бизнеса в регионе. О новой стратегии и перспективах развития малых горно-геологических предприятий на Кольском п-ове в своем докладе рассказал д.г.-м.н., врио председателя Кольского НЦ РАН ***Ю.Л. Войтеховский***. В докладе директора РП «Бизнес-инкубатор» ***И.Г. Палькевич*** рассмотрены основные виды инноваций (продуктовые и процессные), их модели и наиболее успешные примеры коммерциализации инновационных предложений в Республике Коми. Практические аспекты в обеспечении необходимой инновационной инфраструктуры в реализации проектов были затронуты в презентации директора Института точных наук и информационных технологий СыктГУ к.ф.-м.н. ***В.В.Миронова*** «Технологический парк в сфере высоких технологий Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина «"ИТ-парк Республики Коми"».

Обсуждение вопросов семинара и организация молодежной дискуссионной площадки позволили обозначить ряд проблем, с которыми сталкиваются молодые ученые и инноваторы на пути практической реализации своих идей. Это, прежде всего, недостаток знаний и отсутствие заинтересованности со стороны предприятий региона в реализации продуктов инновационной деятельности. В связи с этим встает вопрос о необходимости организации межведомственной переговорной площадки совместно с руководством научных и образовательных организаций республики с участием Совета молодых ученых и специалистов Республики Коми по определению приоритетных задач социально-экономического и культурного развития региона, в рамках решения которых возможно взаимодействие науки и власти, науки и производства, науки и бизнеса.

По итогам работы научно-практического семинара подписан договор о сотрудничестве между Коми НЦ УрО РАН и ГУП РК «Республиканское предприятие "Бизнес-инкубатор"». В рамках реализации этого договора запланирована организация учебного курса для молодых ученых и специалистов республики. Данный курс также предполагает проведение конкурса бизнес-планов инициативных проектов молодых ученых и начинающих предпринимателей.

Финансирование конференции осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Республики Коми. ПРОЕКТ № 16-46-111003.

к.и.н. Н.П. Миронова

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНОГО, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И КУЛЬТУРНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ БОЛГАРИЕЙ И РЕГИОНАМИ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)»

10–11 июня 2016 г. в г. Сыктывкаре состоялась Международная научная конференция «Исторический опыт и перспективы научного, научно-технического и культурного сотрудничества между Болгарией и регионами России (на примере Республики Коми)». Организатором выступил Коми научный центр УрО РАН при участии Министерства национальной политики Республики Коми, Сыктывкарского государственного университета им. П. Сорокина и Института экономических исследований Болгарской академии наук (БАН). Конференция была поддержана грантом регионального конкурса Российского фонда фундаментальных исследований. Мероприятие стало логическим продолжением визита официальной делегации Коми научного центра УрО РАН в Болгарию в ноябре 2014 г.

Основная цель конференции – обсуждение наиболее актуальных проблем укрепления и развития российско-болгарского научно-технического и культурного сотрудничества, обмен опытом в научной сфере в целях сближения народов России и Болгарии.

В конференции приняли участие более 70 ученых, молодых специалистов институтов Коми НЦ УрО РАН, ученых институтов Болгарской академии наук, преподавателей, аспирантов и студентов Сыктывкарского государственного университета им. П. Сорокина (СыктГУ), Коми Республиканской академии государственной службы и управления, представителей общественных организаций. На пленарном заседании и в ходе работы научных сессий заслушан 41 доклад.

Работа конференции проходила в рамках секций: «История коми-болгарского экономического сотрудничества во второй половине XX века» (руководитель – д.и.н. П.Ю.Павлов, Коми НЦ УрО РАН); «Устойчивое развитие агропромышленного комплекса России и Болгарии» (руководитель – д.э.н. Д. Русчева (ИЭИ БАН, ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН); «Социально-экономическое развитие территорий и новейшие тренды демографических процессов в России и Болгарии» (руководитель – д.э.н. Л.А. Попова (ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН). Актуальной тематике также были посвящены: V Всероссийский научный симпозиум с международным участием «Россия и Болгария: история и современность» (руководитель – к.и.н. Л.А. Максимова (СыктГУ) и круглый стол – «Горизонты сотрудничества: наука, образование, туризм и соотечественники» (руководитель – к.и.н. Е.Н. Боле (Министерство национальной политики Республики Коми), прошедшие в рамках конференции.

На пленарном заседании с приветствием к участникам конференции выступили председатель Организационного комитета, директор Института геологии Коми НЦ УрО РАН, академик А.М. Асхабов; врио председателя Коми НЦ УрО РАН, д.б.н. В.В. Володин; руководитель секции «Международная экономика» Института экономических исследований Болгарской академии наук, д.э.н. Татьяна Хубенова-Делисивкова; постоянный представитель Республики Коми при Президенте РФ Г.Н. Саришвили; министр национальной политики Республики Коми Е.В. Савтенко; директор Департамента маркетинговой рекламы и информации Министерства туризма Болгарии Албена Методиева.

Фото 1. Президиум конференции: Т. Хубенова-Делисивкова, А.М. Асхабов, В.В. Володин.

На пленарной сессии заслушано четыре доклада, в которых были затронуты различные аспекты российско-болгарских научно-технических и культурных связей. В выступлении А.М. Асхабова проанализирован опыт совместных советско-болгарских минералогических исследований. Успешная работа советских и болгарских ученых способствовала открытию и получению авторских свидетельств в СССР и Болгарии на совместное изобретение в оценке качества природного флюорита. Доклад А.А. Соколова (Фонд мира Российской Федерации) был посвящен истории развития российско-болгарских культурных связей в советский период, с акцентом на коми-болгарские связи. В докладе д.э.н. В.В. Фаузера (ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО

РАН) «Российская Арктика основные тренды развития населения городов и поселков городского типа» рассмотрена современная демографическая ситуация в городах и поселениях городского типа в Российской Арктике.

На секции «История коми-болгарского экономического сотрудничества во второй половине XX века» заслушано шесть докладов, которые были посвящены истории коми-болгарского сотрудничества в области экономики, науки, образования и культуры. Большой интерес и оживленное обсуждение вызвали доклады д.и.н. А.Н. Турубанова (ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН) «Россия–Болгария: совместные лесозаготовки на территории Удорского района Коми АССР в 60–80-е гг. XX в.», к.б.н. Н.Г. Варламовой (Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН) «История физиологических исследований болгарских лесозаготовителей в Коми АССР (1973–1988 гг.)» и к.филол.н. Н.С. Коровиной (ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН) «О работе общественно-политических организаций в школах совместного обучения советских и болгарских детей (из опыта работы в 1980–1985-е гг.)». В обсуждении докладов подчеркивалось важное значение накопленного положительного опыта российско-болгарского взаимодействия в различных областях научно-технической, образовательной и культурно-просветительской деятельности для возобновления полноценных российско-болгарских связей.

На научной секции «Устойчивое развитие агропромышленного комплекса России и Болгарии» заслушано пять докладов. Особенно оживленно обсуждались доклады д.э.н. В.А. Иванова (ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН) «Продовольственное самообеспечение северного региона: специфика и направления повышения его уровня», к.э.н. Т.Ю. Микушевой (ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН) «Потребление основных продуктов питания населением как составляющая продовольственной безопасности (на материалах Республики Коми)», к.э.н. А. С. Пономаревой (ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН) «Устойчивое развитие сельского хозяйства как условие его эффективного функционирования в Республике Коми» и д.э.н. Д. Русчевой (Институт экономических исследований БАН) «Продовольственные ресурсы Болгарии: тенденции, возможности увеличения и экологические требования». Несмотря на различия в структуре питания населения России и Болгарии, в докладах отмечались сходные тенденции в продовольственной политике наших стран.

В работе научной секции «Социально-экономическое развитие территорий и новейшие тренды демографических процессов в России и Болгарии» приняли участие 12 ученых, заслушано шесть докладов. Интерес вызвали сообщения М.А. Шишкиной (ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН) «Воспроизводство населения северных регионов России на современном этапе демографического развития», Е.Н. Зориной (ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН) «Пенсионное обеспечение и социальное самочувствие пенсионеров России и Болгарии», А.А. Сивковой (ИСЭ и ЭПС Коми НЦ УрО РАН) «Занятость и уровень жизни населения северного региона» и д.э.н. Т. Хубеновой-Делисивковой (Институт экономических исследований БАН) «Болгарско-русское экономическое сотрудничество на современном этапе: факторы и перспективы для развития». Выступавшие отмечали, что, несмотря на существенные трудности взаимодействия, в настоящее время у российско-болгарских экономических связей есть большие перспективы развития. К сожалению, политика, проводимая ЕС, существенно затрудняет взаимовыгодное экономическое сотрудничество между Российской Федерацией и Болгарией.

Фото 2. В зале заседаний.

В рамках конференции на базе Сыктывкарского государственного университета им. П.Сорокина был проведен V симпозиум «Россия и Болгария: история и современность». В его работе участвовали преподаватели, студенты и аспиранты СыктГУ и Коми Республиканской академии государственной службы и управления, учёные Коми научного центра, сотрудники Национального музея РК, преподаватели общеобразовательных учреждений г. Сыктывкара. В ходе работы было заслушано 20 докладов, посвященных истории Болгарии, вопросам российско-болгарского сотрудничества в сфере образования и культуры. Большой интерес вызвали доклады Е.К. Трифоновой (СыктГУ) «Образ Македонии в болгарской публицистике периода национального возрождения (60–70-е гг. XIX века)», А.В. Мамонтовой (СыктГУ) «Почтовые открытки как источник по истории Германии и Болгарии периода Первой мировой войны», Н.И. Суркова (СыктГУ) «Межпартийные связи Коми обкома КПСС и коммунистов Ловечского округа НРБ» и П.С. Кудешова (МОУ СОШ №22, г.Сыктывкар) «Об истории памятника Георгию Димитрову в Сыктывкаре».

В завершении конференции на базе Министерства экономики Республики Коми при поддержке Российского культурно-информационного центра в Софии состоялось заседание круглого стола в формате видеоконференции «Горизонты сотрудничества: наука, образование, соотечественники». В его работе с российской стороны принимали участие представители Коми научного центра УрО РАН, СыктГУ, Министерства по делам национальностей, общественных организаций г. Сыктывкара; с болгарской стороны – представители Болгарской академии наук, старейшего вуза Болгарии – Софийского университета им. св. Климента Охридского, Федерации «Союза соотечественников». В рамках круглого стола обсуждались актуальные вопросы состояния и перспектив научного сотрудничества, взаимодействия в сфере образования, установления контактов в области молодежных организаций.

По итогам работы конференции были достигнуты договоренности о дальнейшем научном сотрудничестве между Коми научным центром УрО РАН и институтами Болгарской академии наук, о продолжении культурных обменов между Республикой Коми и регионами Болгарии и о подготовке в 2017 г. юбилейных мероприятий, приуроченных к 50-летию советско-болгарского сотрудничества в области лесозаготовок в Республике Коми.

Финансирование конференции осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Республики Коми. ПРОЕКТ № 16-46-111029.

А.А. Лыюров, д.и.н. П.Ю. Павлов

VIII ВСЕРОССИЙСКИЙ СИМПОЗИУМ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ ПО ИСТОРИЧЕСКОЙ ДЕМОГРАФИИ
(Сыктывкар, 23–26 июня 2016 г.)

В Сыктывкаре с 23 по 26 июня 2016 г. прошел VIII Всероссийский симпозиум с международным участием по исторической демографии. Организаторами выступили ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН, Институт истории Сибирского отделения РАН, Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, Институт социально-экономических и гуманитарных исследований Южного НЦ РАН, Министерство национальной политики Республики Коми, Северная секция Научного совета РАН по исторической демографии и исторической географии, Коми региональное отделение Российского исторического общества, Комитет финно-угроведов Республики Коми.

Основной темой данного мероприятия традиционно стала проблема источниковедения и историографии историко-демографических исследований: типы источников по историко-демографическим и этнодемографическим процессам, методы их анализа, доступность и достоверность источников, возможности публикации, современное состояние историко-демографических исследований и перспективы их развития. Обсуждались также демографические процессы в России и других странах в различные исторические периоды, общее и особенное историко-демографического и этнодемографического развития государств мира, а также актуальные вопросы историко-географических исследований. На симпозиум было подано более 60 заявок. География участников включала такие города, как Москва, Санкт-Петербург, Сыктывкар, Якутск, Владивосток, Ростов-на-Дону, Вологда, Киров, Котлас, Ижевск, Новосибирск, Красноярск, Минск (Белоруссия), Банска Быстрица (Словакия).

Работу симпозиума открыл д.и.н. И.Л. Жеребцов, директор ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН. С приветственным словом к участникам обратились заместитель Председателя Государственного Совета Республики Коми, председатель Коми регионального отделения Российского исторического общества, д.э.н. В.В. Жиделева, директор Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, д.т.н. Ю.Я. Чукреев. Было зачитано приветствие министра национальной политики Республики Коми Е.В. Савтенко. В.В. Жиделева отметила необходимость изучения регионального развития лесной и лесозаготовительной отрасли, в том числе в демографических аспектах занятости, так как это способствует устойчивости социально-экономических систем в лесозаготовительных регионах; подчеркнула важность работы ученых для Республики Коми как лесного региона и резюмировала приветственное обращение словами «Лес – это наша историческая память и наш ресурс».

Проблематика источниковедения и новых источников по исторической демографии была рассмотрена в ряде докладов. В частности, исследователь из Вологды Р.П.Биланчук в докладе «Демографические последствия смуты начала XVII в. в Вологодском уезде (на материалах кадастровых описаний 1620-х гг.») проанализировал уникальный локальный переписной документ «Сотная 1624 г.», содержащий сведения по волости Лежский волок Вологодской губернии. Уникальность источника состоит в том, что волость Лежский волок, в отличие от остальных, не была разорена в период смуты. Кроме того, подобных документов по другим волостям обнаружить не удалось. В докладе «Моряки Вологодской губернии – участники русско-японской войны 1904–1905 гг.: к составлению региональной Книги памяти», к.и.н. С.А. Гладких (Котлас) акцентировал внимание на том, что формирующаяся на сегодня “Книга памяти” участников русско-японской войны может стать источником по демографической истории, так как биографические данные моряков и солдат будут содержать сведения и о семейном положении. Проблема анализа источников затронута в следующих докладах: «Переселенческая политика и реализация в Кировской области в 1945–1967 гг.: источниковедческий анализ», к.и.н. Н.В. Чернышева (Киров); «Демографические процессы в среде раскулаченных-спецпереселенцев: массовые источники, принципы использования», д.и.н. Т.И. Славко (Санкт-Петербург); «Российская эмиграция и комплексы документов зарубежной архивной России», д.и.н. В.Л. Гентшке, д.и.н. И.В. Сабенникова (Москва); « Этнодемографические процессы на

Северном Кавказе в 1920–1950-е гг.: возможности источников и историографическая практика», д.и.н. Е.Ф. Кринко (Ростов-на-Дону); «К вопросу об источниковой базе комплексного изучения истории административно-территориального деления Европейского Севера в контексте этнодемографических процессов», д.и.н. И.Л. Жеребцов (Сыктывкар); «Население столицы автономной республики в 30-е гг. XX века: повседневная жизнь (На примере г.Сыктывкара по материалам газеты "За новый Север")» Б.Р. Колегов (Сыктывкар) и др.

Участники конференции рассмотрели также социально-демографические особенности развития Европейского Севера, Сибири, Дальнего Востока, Северного Кавказа, Восточной Европы, Республики Беларусь, Аляски и Калифорнии (США). Часть докладов была посвящена изучению социально-демографических аспектов истории различных сословий и социальных групп в дореволюционной, советской и современной России (духовенство, чиновники, учителя, художники и др.). Большой интерес вызвали вопросы, связанные с региональной и общероссийской демографической политикой, их соотношением и эффективностью: «История реализации просемейной демографической политики в Республике Коми», д.э.н. Л.А. Попова, Н.А. Бутрим (Сыктывкар); «Демографический потенциал Республики Коми: прошлое, настоящее, будущее», д.э.н. В.В. Фаузер (Сыктывкар); «К вопросу об имперской унификации управления в отношении северного региона в XIX – начале XX в.», д.и.н. А.К. Гагиева (Сыктывкар) и др. Демограф, д.э.н. Л.А. Попова настаивала на том, что федеральная стратегия демографической политики должна координироваться с региональными демографическими программами, а также при учете результатов по улучшению демографической ситуации необходимо рассматривать не только количественные, но и качественные характеристики населения. Д.э.н. В.В. Фаузер в своем докладе отметил, что при рассмотрении современной демографической картины Республики Коми можно говорить не только о негативных тенденциях, например убыль населения, но и о положительных, в частности, достаточно высоком показателе категории «индекс развития человеческого потенциала».

Традиционным вопросом для симпозиума является проблема миграций. Миграционные процессы рассматривались исследователями как с методологической, так и с аналитической позиций: «Миграционный переход и принудительные миграции», к.и.н. Н.М. Игнатова (Сыктывкар); «Применение картографического метода при исследовании миграционных процессов на Европейском Северо-Востоке эпохи Средневековья и Нового времени», д.и.н. И.Л. Жеребцов (Сыктывкар); «Влияние внутренних миграций на формирование крестьянского самоуправления в Коми крае в конце XIX – начале XX в.», к.и.н. С.А. Попов (Сыктывкар); «Принудительные формы колонизации северных регионов: 1930–1950-е годы», к.с.н. Т.С. Лыткина, д.э.н. В.В. Фаузер (Сыктывкар); «К вопросу об источниках по изучению миграций населения Сибири в XX в.», д.и.н. В.А. Исупов (Новосибирск); «Беженцы из Восточной Европы в Чехословакии после Первой мировой войны», д-р Шмигель Михал (Банска Быстрица, Словакия) и др.

Высокую научную значимость имеют вопросы историографии. К началу работы симпозиума отдельным изданием опубликован программный историографический доклад: Меньковский В.И., Таскаев М.В., Таскаев А.М. Историко-демографические исследования на Европейском Северо-Востоке России. Материалы к VIII Всероссийскому симпозиуму с международным участием по исторической демографии (Сыктывкар, 23–26 июня 2016 г.). Сыктывкар: ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН, 2016. 64 с. (Материалы к научным конференциям. Вып. 38).

В ходе симпозиума прошли «круглый стол», посвященный 30-летию историко-демографических исследований в Республике Коми, и презентация изданий Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН и Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН.

к.и.н. Н.М. Игнатова,
зав. сектором историко-демографических
и историко-географических исследований
Российского Севера ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН

ИННА БОРИСОВНА АРЧЕГОВА

28 августа 2016 г. исполнилось 85 лет доктору биологических наук, ведущему научному сотруднику Института биологии Коми НЦ УрО РАН, ветерану Коми НЦ УрО РАН и «Почетному ветерану Уральского отделения РАН», заслуженному работнику Республики Коми, лауреату Премии Правительства Республики Коми в области научных исследований, видному ученому-почвоведу **Инне Борисовне Арчеговой**.

Инна Борисовна родилась в г. Кутаиси в семье военнослужащего. В 1949 г. после завершения обучения в средней школе поступила в Ленинградский государственный университет на биолого-почвенный факультет, который окончила в 1954 г. с красным дипломом по специальности «агрохимия и почвоведение».

Свою научную деятельность И.Б. Арчегова начала на стационаре АН СССР в Архангельске, в должности научного сотрудника. В 1957 г. переехала в г. Сыктывкар и продолжила работу в Коми филиале АН СССР (ныне Коми научный центр УрО РАН). Будучи от природы человеком пытливым и ответственным, она рано проявила способности к аналитическому мышлению и обобщению результатов полевых и камеральных исследований. В 1968 г. Инна Борисовна защитила кандидатскую диссертацию по теме «Особенности гумусообразования в Восточноевропейской тундре», в 1995 г. – докторскую диссертацию по совокупности опубликованных работ «Экологические особенности почвообразования и схема биологической рекультивации на Крайнем Севере России».

Научные интересы многие годы связаны с решением проблемы сельскохозяйственного использования земель тундровой зоны. Проведенные исследования позволили ей совместно с И.С. Хантимером и Н.С. Котелиной обосновать зональную систему земледелия на основе метода залужения. Под руководством Инны Борисовны проводятся работы по системному мониторингу динамики агроценозов многолетних трав в тундре. Инна Борисовна уделяет большое внимание разработке общих экологических проблем, связанных с расширяющимся техногенным воздействием на природную среду Крайнего Севера. Ею в соавторстве разработана концептуальная двухэтапная схема приемов ускоренного природовосстановления на Крайнем Севере.

Научные разработки И.Б. Арчеговой используются при решении прикладных проблем биоремедиации нарушенных экосистем. Предложенная технология биологической трансформации гидролизного лигнина в биологически активное органическое удобрение, защищенная патентами, и рекомендация по применению нетрадиционного органического удобрения эффективно испытаны на практике. Коллеги признают ее непререкаемый авторитет в области почвоведения и теоретической и прикладной экологии.

Несомненный талант педагога позволил Инне Борисовне воспитать не одно поколение одаренных исследователей, которые по праву называют ее своим наставником. Она много времени уделяет популяризации научных исследований в области экологии Севера. Ею опубликовано свыше 200 научных работ, в том числе 15 монографий, она имеет 14 патентов по разработке технологии на получение органического удобрения из гидролизного лигнина, а также по рекультивации отдаленных территорий Крайнего Севера оптимизированным способом. И.Б. Арчегова – бессменный организатор и председатель оргкомитета Международной конференции «Освоение Севера и проблемы природовосстановления», которая проводится в стенах Института биологии Коми НЦ УрО РАН начиная с 1991 г.

Инна Борисовна не только талантливый и исключительно трудолюбивый ученый, фанатично преданный исследованиям в области почвоведения и охраны окружающей среды Севера, но и Человек с большой буквы. Она бесконечно добрый и отзывчивый сотрудник. К ней всегда можно обратиться за советом, у нее всегда можно найти поддержку. И.Б. Арчегова обладает высокой культурой и незаурядными личными качествами: широтой взглядов, умением глубоко проникнуть в сущность самых сложных проблем. Для нее характерны доброжелательность, высокая нравственность, интеллигентность, принципиальность, надежность, ответственное отношение к любой работе. Это человек огромного личного обаяния, душевной доброты, бескорыстия, неиссякаемой энергии и жизнерадостности.

Инна Борисовна Арчегова награждена медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (2007 г.), Почетными грамотами Совета министров Коми АССР, Республики Коми, г.Сыктывкара, РАН и профсоюза работников РАН.

Коллектив Института биологии Коми НЦ УрО РАН и редколлегия журнала «Известия Коми научного центра УрО РАН» от всей души поздравляют с юбилейным днем рождения уважаемую Инну Борисовну и желают ей доброго здоровья, счастья и творческого долголетия!

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(27)

Выпуск подготовили

Научный редактор д.б.н. М.В.Гецен
Помощник главного редактора к.и.н. А.В.Самарин
Редактор Т.В.Цветкова
Компьютерное макетирование Н.А.Сулейманова
Корректура английского перевода Т.А. Искакова

Лицензия № 0047 от 10.01.1999.
Компьютерный набор. Подписано в печать 27.09.2016.
Формат бумаги 60x84 $^{1}/_{8}$. Печать офсетная.
Усл.-печ.л. 21,5. Уч.-изд.л. 21. Тираж 300. Заказ № 12.
Свободная цена.

Подготовлено к изданию и отпечатано:
Редакционно-издательский отдел
Коми научного центра УрО РАН.
167982, ГСП, г.Сыктывкар, ул.Первомайская, 48.

Адрес учредителя, издателя: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Коми научный центр УрО РАН,
167982, ГСП-2, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 24.