РЕСУРСНЫЙ И СТОИМОСТНОЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ТИМАНО-СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

С. К. Кузнецов, Н. Н. Тимонина, Д. С. Кузнецов

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

Проведен анализ состояния минерально-сырьевой базы Арктической зоны Тимано-Североуральского региона, включая Воркутинский район Республики Коми, Ненецкий автономный округ, о. Вайгач, архипелаг Новая Земля. Представлены сведения о ресурсах основных полезных ископаемых — нефти и газа, энергетических и коксующихся углей, свинцово-цинковых, марганцевых, медных хромовых, баритовых руд, золота, флюорита. Показано, что наряду с нефтегазовыми и угольными месторождениями в разработку могут быть вовлечены Хойлинское баритовое, Павловское свинцово-цинковое, Амдерминское флюоритовое месторождения. Выделены перспективные, но еще слабо изученные площади, представляющие интерес в отношении различных полезных ископаемых. Впервые выполнена стоимостная оценка полезных ископаемых. Согласно проведенным расчетам, наибольшую стоимость имеют ресурсы и запасы нефти и газа, угля, свинцово-цинковых, марганцевых и хромовых руд. Арктическая зона Тимано-Североуральского региона характеризуется значительным ресурсным и стоимостным потенциалом и заслуживает большого внимания при освоении Российской Арктики и Субарктики.

Ключевые слова: Арктика, Северный Тиман, Полярный Урал, Пай-Хой, Новая Земля, о. Вайгач, нефть, газ, уголь, рудные месторождения, стоимостная оценка.

RESOURCE AND VALUE POTENTIAL OF MINERAL RESOURCES OF ARCTIC ZONE OF TIMAN-NORTHERN URAL REGION

S. K. Kuznetsov, N. N. Timonina, D. S. Kuznetsov

Institute of Geology Komi SC UB RAS, Syktyvkar

We analyzed the mineral resource base of the Arctic zone of the Timan-Northern Ural region, including Vorkuta area, Komi Republic, Nenets Autonomous District, Vaygach Island, Novaya Zemlya archipelago. We presented data on the main mineral resources — oil and gas, energy and coking coals, lead-zinc, manganese, copper, chromium, barite ores, gold, fluorite. We showed that together with oil, gas and coal deposits the Khoylinskoe barite, Pavlovskoe lead-zinc, Amderminskoe fluorite deposits could be involved into the development. We determined promising, but still poorly studied areas, which are interesting for different minerals. For the first time we carried out the evaluation of minerals. The resources and reserves of oil and gas, coal, lead, zinc, manganese and chrome ores were the most valuable. The arctic zone of the Timan-Northern Ural region is characterized by considerable resource and value potential and deserves a great attention during the development of Russian Arctic and Subarctic regions.

Keywords: Arctic, Northern Timan, Polar Urals, Pay-Khoy, Novaya Zemlya, Vaygach Island, oil, gas, coal, ore deposits, evaluation.

К Арктической заполярной зоне Тимано-Североуральского региона относится Ненецкий автономный округ Архангельской области, Воркутинский и частично Усинский, Интинский и Усть-Цилемский районы Республики Коми. В этой зоне находятся месторождения нефти и газа, угля, разрабатываемые в течение уже многих лет и играющие важнейшую роль в социально-экономическом развитии территорий. Кроме того, на Северном Тимане, Полярном Урале, Пай-Хое, о. Вайгач, архипелаге Новая Земля известны месторождения и проявления хромовых и марганцевых руд, полиметаллов, меди, никеля, молибдена, золота, алмазов, барита, флюорита, сведения о которых изложены во многих работах (Коровкин и др., 2003; Твердые полезные ископаемые архипелагов и островов..., 2010; Основные черты геологического строения..., 2010; Геология и полезные ископаемые..., 2011; Тарбаев, Хабаров, 2013; Асхабов и др., 2015 и др.). В связи с возросшим в последнее время вниманием к проблемам освоения арктических территорий нами систематизиро-

ваны имеющиеся данные о запасах и ресурсах полезных ископаемых и проведена их стоимостная оценка.

Нефть и газ

В Арктической зоне находится значительная часть территории Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Месторождения нефти и газа расположены в Ненецком автономном округе (НАО), Усинском и Воркутинском районах Республики Коми (см. рисунок). В НАО выявлено 91 месторождение. К наиболее крупным из них относятся Торавейское, Харьягинское, Наульское, нефтяные месторождения им. Требса, им. Титова, Южно-Хыльчуйское газонефтяное месторождение, Василковское и Коровинское газоконденсатные месторождения. В Усинском и Воркутинском районах Республики Коми (РК) находится более 40 месторождений нефти и газа (Усинское, Возейское, Верхневозейское, Среднемакарихинское, Баяндыское и др.).

В табл. 1 приведены сведения о запасах и ресурсах нефти и газа Арктической зоны Тимано-Печорской про-

Схема размещения полезных ископаемых в Арктической зоне Тимано-Североуральского региона: 1—6 — месторождения: 1 — нефти и газа, 2 — угольные, 3 — металлических полезных ископаемых, 4 — барита, 5 — алмазов, 6 — флюорита; 7 — границы минерогенических зон: I — Западно-Уральской и Центрально-Уральской (Центрально-Уральское поднятие), II — Предуральской, включая Печорский угольный бассейн, III — Пайхойско-Новоземельской, IV — Канино-Тиманской, V — Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции; 8 — запасы полезных ископаемых (под чертой — объемы добычи 2015 г.)

Map of mineral resources in the Arctic zone of Timan-Northern Ural region: 1—6 — deposits: 1 — oil and gas, 2 — coal, 3 — metals, 4 — barites, 5 — diamonds, 6 — fluorite; 7 — boundaries of mineragenic zones: I — Western Ural and Central Ural (Central Ural uplift), II — Subural including Pechora coal basin, III — Paykhoy-Novaya Zemlya, IV — Kanin-Timan, V — Timan-Pechora petroliferous province; 8 — mineral reserves (under dash — production volumes in 2015)

винции (Куранов и др., 2013; Прищепа и др., 2014 и др.). Запасы нефти категории A+B+C₁ составляют 980.8 млн т, газа — 490.3 млрд м³. Основная их часть находится в распределенном фонде недр. При этом запасы и ресурсы нефти и газа в НАО значительно выше, чем в Арктической зоне РК. Имеются перспективные слабоизученные площади, где могут быть открыты новые месторождения. В частности, в Усинском районе РК это Денисовская впа-

дина, Харьяга-Усинский и Колвависовский нефтегазоносные районы, в Воркутинском районе — Коротайхинский, Воркутинский, Кочмесский и другие районы. Большой интерес представляют районы шельфа Баренцева моря.

В 2015 г. объемы добычи нефти в Тимано-Печорской провинции (в основном в ее арктической зоне) достигли 29.4 млн т, из них в НАО — 14.6 млн т, в Республике Коми — 14.8 млн т. Добычные работы проводятся многими ком-

Таблица 1. Запасы и ресурсы нефти и газа арктической зоны Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна

Table 1. Oil and gas reserves and resources of Arctic zone of Timan-Pechora oil and gas basin

№ пп No.	Районы / Areas	Запасы / Reserves A+B+C ₁	Запасы / Reserves C ₂	Ресурсы / Resources C3+D
1	Ненецкий автономный округ / Nenets autonomous district: нефть, млн т / Oil, mln t газ, млрд м ³ / Gas, bn m ³	724 489	333 55	358 116
2	Усинский район / Usink region: нефть, млн т / Oil, mln t газ, млрд м ³ / Gas, bn m ³	257 1.3	45 0.8	99 9
3	Арктическая зона в целом / All Arctic zone: нефть, млн т / Oil, mln t газ, млрд м ³ / Gas, bn m ³	981 490.3	378 55.8	457 125

Примечание. В Воркутинском районе предварительно оцененные (прогнозируемые) ресурсы нефти составляют около 50 млн т, газа 160 млрд м³.

Note. In Vorkuta area predicted oil resources are 50 mln t, gas 160 bn m³.

паниями, в частности ООО «Лукойл-Коми», ООО «РН — Северная нефть», ЗАО «НЭМ ОЙЛ», ООО «Полярное сияние», ООО «Русветпетро» и другими.

Уголь

В Воркутинском районе Республики Коми и Ненецком автономном округе сосредоточены основные месторождения угля Печорского бассейна. Угольные месторождения связаны с отложениями пермского возраста и приурочены в основном к Предуральскому краевому прогибу, Каратаихинской и Карской впадинам. В Арктическую зону входят Воркутский, Хальмерьюский углепромышленные районы, Карский, Коротаихинский и северная площадь Шарьюско-Адзвинского угленосных районов, в пределах которых находятся многочисленные угольные проявления и разведанные месторождения энергетических и коксующихся углей (Куклев и др., 2000; Боровинских и др., 2008; и др.).

Ресурсы углей категории $P_1+P_2+P_3$ составляют 154.6 млрд т, из них коксующихся — 20.8 млрд т, запасы категории $A+B+C_1$ — 5.2 млрд т, из них коксующихся — 2.9 млрд т (табл. 2). В распределенном фонде недр находится приблизительно 23 % (1.2 млрд т) от их общих промышленных запасов. Доля запасов коксующихся углей составляет более 50 %. Основная часть запасов углей, в том числе коксующихся, находится в Воркутинском районе Республики Коми. Площади распространения коксую-

щихся углей охватывают Хальмерьюский угольный район и восточную часть Воркутинского района. Вместе с этим ресурсы углей (преимущественно энергетических) в НАО выше, чем в Воркутинском районе. Значительная их часть сосредоточена на Верхнероговском, Янгареиском, Нямдинском месторождениях.

В настоящее время ОАО «Воркутауголь» разрабатываются Воркутское, Воргашорское месторождения, находящиеся в Воркутинском районе Республики Коми (шахты Заполярная, Воркутинская, Варгашорская, Комсомольская). Разрабатывается также Юньягинское месторождение (разрез Юньягинский). Ежегодная добыча угля в последнее время составляет около 9 млн т. Разведаны Усинское, Нижнесырьягинское и Верхнесырьягинское месторождения. Угли используются в энергетической и коксохимической промышленности. Основными потребителями являются Череповецкий, Новолипецкий, Нижнетагильский, Магнитогорский металлургические комбинаты, Московский коксогазовый завод, предприятия энергетики и коммунально-бытового хозяйства.

Рудные полезные ископаемые

В Воркутинском районе РК на Полярном Урале в пределах Войкар-Сыньинского и Райизского ультрабазитовых массивов имеются перспективные площади и проявления хромовых руд (Основные черты геологического строения...

Таблица 2. Запасы и ресурсы угля арктической зоны Печорского бассейна, млрд т

Table 2. Arctic Pechora coal reserves and resources, bn t

№ пп No.	Районы / Areas	Запасы / Reserves $A+B+C_1$	Запасы / Reserves C_2	Ресурсы / Resources $P_1+P_2+P_3$
1	Воркутинский район / Vorkuta: уголь каменный / coal в т. ч. коксующийся (incl. coking)	5.1 2.9	0.35 0.07	56.5 17.6
2	Ненецкий автономный округ / Nenets уголь каменный / coal в т. ч. коксующийся / incl. coking	0.1 0.06	0.03 -	98.1 3.2
3	Арктическая зона в целом / All Arctic уголь каменный / coal в т. ч. коксующийся / incl. coking	5.2 2.9	0.4 0.07	154.6 20.8

2010 и др.). Выделяется Хойлинско-Лагортинский рудный узел, включающий Хойлинское, Кечпельское, Харотское, Верхнелагортинское рудные поля. Ресурсы хромовых руд составляют более 125 млн т (табл. 3). На восточном склоне Полярного Урала (Тюменская область) разрабатывается месторождение Центральное. Хромовые руды поставляются на Челябинский электрометаллургический комбинат.

В непосредственной близости от хромовых проявлений на западном склоне Полярного Урала выделяется Собско-Пальникский баритоносный район. Здесь находятся Хойлинское рудное поле с Хойлинским месторождением и Малохойлинским проявлением и Пальникское рудное поле с Пальникским проявлением. Качество руд достаточно высокое, и значительная их часть практически без обогащения пригодна для производства утяжелителей буровых растворов. Вместе с этим барит может использоваться в цементной, бумажной, стекольной, химической, лакокрасочной промышленности, при производстве пластмасс,

керамики. Запасы руды категории $B+C_1+C_2$ составляют около 16 млн т (Коровкин и др., 2003). Хойлинское месторождение разрабатывалось с 1998 г. в течение нескольких лет, впоследствии работы были прекращены в связи с проблемами реализации баритовых концентратов.

В северной части Полярного Урала выявлено Саурипейское проявление меди, относящееся к типу медистых песчаников. В качестве попутного компонента в медных рудах присутствует серебро. В Енганепэ-Манитаньрдском районе известны коренные проявления золота. В манитаньрдской части района выделяются два рудных поля: Нияхойское и Верхненияюское. В пределах последнего находится Верхненияюское проявление. Руды существенно пирит-арсенопиритовые и относятся к категории упорных с трудноизвлекаемым золотом. Запасы золота категории C_2 составляют 3.4 т, запасы серебра — 10.9 т, мышьяка — 11.8 тыс т (Коровкин и др., 2003). Наряду с коренными золоторудными проявлениями в Енганепэ-Мани-

Таблица 3. Запасы и ресурсы рудных полезных ископаемых Воркутинского района Республики Коми (Полярный Урал)

Table 3. Ore reserves and resources of Vorkuta area in Komi Republic (Polar Urals)

№ пп No.	Полезные ископаемые / Mineral resources	Месторождения, площади / Deposits	Запасы / Reserves		Ресурсы / Resources		
			A+B+C ₁	(C ₂)	P ₁	P ₂	P ₃
1	Хромовые руды, млн т / Chromite ores, mln t	Хойлинско-Лагортинский рудный узел / Khoylinsko-Lagortinsky ore cluster	-	-	20.3	90.4	14.4
2	Медь, тыс. т / Cu, thous. t Серебро, тыс. т / Ag, thous. t	Саурипейское проявление / Sauripeyskoe occurrence	-	-	0	300 1	-
3	Золото рудное, т / Ore gold, t	Енганепэ-Манитаньрдский район / Enganepe- Manitanyrdsky area	-	3.4	5.5	14.5	100
4	Золото россыпное, кг / Alluvial gold, kg	Енганепэ-Манитаньрдский район / Enganepe- Manitanyrdsky area	-	-	612	98	3000
5	Баритовая руда, млн т / Barites, mln t	Хойлинское месторождение, Малохойлинское и Пальникское проявления / Khoylinskoe deposit, Malokhoilinskoe and Palnikskoe occurrences	3.77	13.2	17.9	12.4	-

таньрдском районе имеются небольшие по запасам золотоносные россыпи (Есто-Шор, Изья-Вож и др.).

В Ненецком автономном округе на Пай-Хое, в его юго-восточной части, в Кара-Силовском рудном узле выявлены многочисленные проявления карбонатных и оксидных марганцевых руд (Юбилейное, Нядейское и др.). Ресурсы марганцевых руд составляют около 120 млн т (табл. 4). Наряду с проявлениями марганца в районе р. Кара известны баритовые проявления (Карский баритовый узел), наиболее крупным из которых является Карское. Здесь же выделяется Карский бокситовый узел, включающий Карскую (проявления Карское-1, Карское-2, Профильное и др.), Терибейскую (Терибейское проявление) и Силовахиинскую площади. В центральной зоне Пай-Хоя выявлен целый ряд медно-никелевых проявлений и участков: Первый, Дальний, Длинный, Крутой, Малый, Северный, Центральный и др.

Кроме того, на Пай-Хое широко развита флюоритовая минерализация. Выделяется несколько флюоритовых районов: Амдерминский, Среднепайхойский, Южнопайхойский. Флюоритовые проявления известны также на о. Вайгач и на Новой Земле (Саханинская и Крестовская флюоритовые зоны). Прогнозные ресурсы флюорита категории P₃ значительные. Флюорит может использоваться в металлургической, химической промышленности, в стекольном и эмалевом, цементном производстве. Наиболее крупным является Амдерминское месторождение, которое разрабатывалось до 1951 г. и затем было законсервировано. Согласно проведенной в то время оценке, запасы флюорита составляют около 700 млн т (Юшкин и др., 2007). Наиболее чистые разновидности флюорита пригодны для синтеза оптических монокристаллов.

Таблица 4. Запасы и ресурсы рудных полезных ископаемых Ненецкого автономного округа

Table 4. Ore reserves and resources in Nenets autonomous district

№ пп No.	Полезные ископаемые / Mineral resources	Месторождения, площади / Deposits	Ресурсы / Resources		
			P ₁	P ₂	P ₃
1	Марганцевые руды, млн т / Manganese ores, mln t	Пешская площадь (в т. ч. Безмошинское и Прищати- ническое проявления) / Peshskaya area (including Bezmo- shitskoe and Prishchatinitskoe occurrences)	0.07	1	317
		Пай-Хой (Кара-Силовский рудный узел) / Pay-Khoy (Kara-Silovsky ore cluster)		20	100
2	Медь, тыс. т / Cu, thous. t	Северо-Тиманский рудный узел (Ручьевая площадь) / Northern Timan ore cluster (Ruchevaya area)	-	800	-
3	Цинк, тыс. т / Zn, thous. t	То же / same	-	700	
4	Молибден, тыс. т / Mo thous. t	Северо-Тиманский рудный узел (проявление Мыс Большой Румяничный) / Northern Timan ore cluster (Mys Bolshoy rummyanichny)	-	-	135
5	Никель, тыс. т / Ni, thous. t	Северо-Тиманский рудный узел (Бугровское рудное поле) / Northern Timan ore cluster (Bugrovskoe ore field)	7.5	23.7	2000
6	Алюминий (бокситы), млн т / Aluminum (bauxites), mln t	Пай-Хой (Карский бокситовый узел) / Pay-Khoy (Karsky bauxite cluster)	-	44	210
7	Баритовая руда, млн т / Barite ores, mln t	Пай-Хой (Карский баритовый узел) / Pay-Khoy (Karsky barite cluster)	-	2.9	14.4
8	Алмазы, млн карат / Diamonds, mln ct	Северо-Тиманский район / Northern Timan area	-	-	30
9	Флюорит, млн т / Fluorite, mln t	Пай-Хой (в т.ч. Амдерминское месторождение) / Pay- Khoy (including Amderminskoe deposit)	-	-	20

В северной части Пай-Хоя имеются проявления алмазов, связанные с Карской астроблемой. Алмазы мелкие, технические. Прогнозные ресурсы алмазов значительные, однако их востребованность на внутреннем и мировом рынках сомнительна.

На Северном Тимане в Ненецком автономном округе выделяется Северо-Тиманский рудный район. Здесь известно большое количество проявлений и точек медной минерализации (Ручьевая площадь). Кроме того, выделяется Румяннично-Великорецкое рудное поле, где находится молибденовое рудопоявление Мыс Большой Румянничный, а также Бугровская рудная площадь, в пределах которой выявлены медно-никелевые проявления Ближнее, Дальнее, Оленье и Каменное. В бассейне р. Пеша (юго-восточная оконечность Чешской губы, в восточной части Пешской впадины, вблизи ее сочленения с Тиманским краем, выявлена Пешская марганцевоносная площадь с Безмошицким и Прищатицким проявлениями. Руды карбонатные, карбонатно-оксидные, оксидные. Прогнозные ресурсы руд составляют около 320 млн т.

Вдоль всего Тимана, включая его северное окончание, протягивается Тиманская алмазоносная зона. В пределах этой зоны известны находки алмазов в древних и современных россыпях. Прогнозные ресурсы алмазов Северо-Тиманского района по категории P_3 составляют около 30 млн карат. Коренные источники алмазов Тимана не установлены.

На о. Вайгач, в основном на его юго-западном побережье (Лямчинский рудный узел), известны небольшие свинцово-цинковые проявления (Раздельное, Красное, Пайгото, Талата-Сале, Цинковый Нос). В рудах присутствуют примеси кадмия, серебра, германия, золота. Как показано в табл. 5, запасы цинка и свинца невелики, ресурсы разных категорий суммарно достигают 4 млн т (Коровкин и др., 2003 и др.). С 1931 по 1934 гг. на месторождениях Раздельное и Красное велась добыча свинцово-цинковых руд, впоследствии работы были прекращены. В северо-западной части о. Вайгач выявлен Соболевский меденосный узел, включающий ряд мелких проявлений (Соболевское, Седовское, Утиное, г. Медная).

На архипелаге Новая Земля, на юго-западной оконечности о. Южный, выделяется крупный Рогачевско-Тайнинский марганцево-рудный район с преимущественно карбонатными рудами (Твердые полезные ископаемые..., 2010). Имеются проявления высококачественных существенно оксидных руд (Северо-Тайнинское рудное поле). Прогнозные ресурсы марганцевых руд Рогачевско-Тайнинского района категории P_2 (Рогачевское проявление) составляют 535 млн т, категории P_3 — около 18 млн т (табл. 6).

На северо-западе Южного острова широко развита свинцово-цинковая минерализация. Наиболее крупным является Безымянинский рудный узел, включающий Пав-

ловское рудное поле (Павловское месторождение) и Северное рудное поле. Сопутствующими компонентами в свинцово-цинковых рудах являются серебро и кадмий, а также сурьма, таллий, индий, германий. Суммарные запасы свинца и цинка Павловского месторождения по категории C_1+C_2 составляют 5.6 млн т, ресурсы категории P_1 — 7 млн т, категории P_2 (Павловское рудное поле в целом) — 12 млн т (Твердые полезные ископаемые..., 2010 и др.). Наряду с Безымянинским рудным узлом на Южном острове выделяется Шумилихинский и Омудевский рудные узлы.

Вдоль юго-западного побережья Южного острова прослеживается Костиншарская рудная зона, включающая мелкие медные проявления. На Северном острове Новой Земли выделяется Адмиралтейская марганцевоносная зона карбонатных и кремнисто-карбонатных руд (Черногорский рудный узел).

Кроме отмеченных выше полезных ископаемых на Северном Тимане, Полярном Урале, Пай-Хое и в других районах имеются проявления камнесамоцветного сырья, горного хрусталя, строительных материалов (глины, пески, песчано-гравийные смеси, гравий, щебень, сырье для производства цемента и бетонных изделий и др.).

Следует заметить, что многие арктические территории Тимано-Североуральского региона изучены относительно слабо, проведена лишь оценка ресурсного потенциала различных полезных ископаемых. К числу перспективных и заслуживающих дальнейшего изучения наряду с нефтегазоносными площадями можно отнести Коротихинский угленосный район (высококачественные угли), Северо-Тиманский район (марганец, медь, никель, молибден), Кара-Силловский и другие районы Пай-Хоя (марганец, никель, медь), Безымянинский и Рогачевско-Тайнинский районы Новой Земли (полиметаллы, марганец), Хойлинско-Лагортинский и Манитаньрдский районы Полярного Урала (хром, золото).

Стоимостная оценка и востребованность минерально-сырьевых ресурсов

Нами проведена стоимостная оценка запасов и ресурсов различных полезных ископаемых в недрах арктической зоны Тимано-Североуральского региона без учета затрат на добычу и переработку. Ранее с различной степенью полноты такая оценка проводилась для отдельных районов Республики Коми нами и другими авторами (Бурцева, Бурцев, 2009; Калинин, 2010; Кузнецов, 2013). В соответствии с методикой, изложенной в работе (Богатство недр..., 2008), оценивались запасы полезных ископаемых категории ABC_1+C_2 , суммарно — запасы и ресурсы полезных ископаемых, а также востребованные запасы, находящиеся в распределенном фонде недр. В общем виде стоимость полезных ископаемых в недрах (БН — богатство недр) оценива-

Таблица 5. Запасы и ресурсы рудных полезных ископаемых о. Вайгач

Table 5. Ore reserves and resources in Vaygach Island

№ пп No.	Полезные ископаемые / Mineral resources	Районы. Месторождения / Areas. Deposits	Запасы / Reserves C_2	Ресурсы / Resources		
				P_1	P_2	P_3
1	Свинец, тыс. т / Pb, thous. t	Вайгачский (Лямчинский) рудный узел: проявления Раздельное, Красное и др. / Vaygach (Lyamchinsky) ore cluster: Razdelnoe, Krasnoe deposits etc.	-	0.5	68	260
2	Цинк, тыс. т / Zn, thous. t	То же / Same	9.0	22.8	705	3400

Таблица 6. Запасы и ресурсы рудных полезных ископаемых архипелага Новая Земля

Table 6. Ore reserves and resources in the Novaya Zemlya Archipelago

№ пп No.	Полезные ископаемые / Mineral resources	Районы, месторождения / Areas, deposits	Запасы / Reserves (C ₁ +C ₂)	Ресурсы / Resources	
				(P ₁ +P ₂)	P ₃
1	Марганцевые карбонатные руды, млн т / Manganese carbonate ores, mln t	Рогачевско-Тайнинский район / Rogachevsko-Tayninsky area	-	539	17909
	Марганцевые оксидные руды, млн т / Manganese oxide ores, mln t	Северо-Тайнинская площадь / Severo-Tayninskaya area	-	3.2	-
2	Свинец, млн т / Pb, mln t + цинк, млн т / Zn, mln t	Безымянинский рудный узел, включая Павловское месторождение / Bezumyaninsky ore cluster including Pavlovskoe deposit	5.6	19.4	2,9
3	Медь, тыс. т / Cu, thous. t	Костиншарская рудная зона / Kostinsharskaya ore zone	-	-	30
4	Золото коренное, т / Vein gold, t	Черногорский рудный узел / Chernogorsky ore cluster	-	-	10
5	Флюорит, млн т / Fluorite, mln t	Саханинская флюоритоносная зона / Sakhaninskaya fluorite zone	-	-	20

ется по следующей формуле: $BH = M \times K_{\text{и}} \times K_{\text{п}} \times K_{\text{акт.зап.}} \times \Pi$, где M — масса (количество) запасов и прогнозных ресурсов; $K_{\text{и}}$ — коэффициент сквозного извлечения полезного ископаемого; $K_{\text{п}}$ — коэффициент приведения прогнозных ресурсов и предварительно оцененных запасов к запасам промышленных категорий; $K_{\text{акт.зап.}}$ — коэффициент активных запасов, Π — цена товарного продукта (руда, металл, оксиды металла и др.). Подобные расчеты являются весьма упрощенными, но тем не менее позволяют выразить запасы и ресурсы полезных ископаемых в стоимостном виде и предоставляют возможность стоимостной оценки недр различных регионов и их сопоставления на этой основе.

Согласно полученным данным, суммарная стоимость запасов и ресурсов полезных ископаемых рассматриваемой территории весьма значительная и превышает 250 трлн руб (табл. 7, 8, 9). Стоимость запасов промышленных категорий составляет около 50 трлн руб. Наиболее высокую стоимость имеют запасы нефти и газа — 28.5 трлн руб, далее следует уголь — 21.2 трлн руб. Стоимость запасов других полезных ископаемых намного ниже. Тем не менее можно отметить достаточно высокий

стоимостной потенциал свинцово-цинковых руд Новой Земли, баритовых руд Воркутинского района РК.

Интересно, что суммарная стоимость запасов полезных ископаемых в Воркутинском районе РК и НАО почти одинакова, хотя в НАО основная часть стоимости приходится на запасы нефти и газа, а в Воркутинском районе — на запасы угля. Стоимостной потенциал рудных полезных ископаемых Воркутинского района составляет 0.7, НАО — 0.1, о. Вайгач — 0.01, Новой Земли — 1.2 трлн руб.

В настоящее время наиболее востребованными являются месторождения нефти и газа, подавляющая часть которых, как отмечалось выше, находится в распределенном фонде недр. Актуальной задачей является обеспечение прироста запасов нефти и газа. Востребованы также угольные месторождения Воркутинского района, проводятся техническая модернизация шахт, осуществляются мероприятия, направленные на повышение эффективности углеобогащения, рост производительности труда, обеспечение безопасности, обсуждаются перспективы освоения ресурсной базы (Логинов, Смирнов, 2007; Бурый и др., 2013 и др.).

Таблица 7. Стоимость запасов и ресурсов нефти и газа в недрах арктической зоны Тимано-Печорского нефтегазового бассейна, трлн руб.

Table 7. Value of oil and gas reserves and resources of the Arctic zone of Timan-Pechora oil and gas basin, trln rub.

№ пп No.	Районы / Areas	Запасы / Reserves ABC ₁ +C ₂	Запасы+ресурсы / Reserves+resources (C ₃ +D)
1	Ненецкий автономный округ / Nenets Autonomous district:		
	Нефть / oil	18.8	21.5
	Газ / gas	4.2	4.6
	Всего / total	23	26.1
2	Усинский район / Usinsk area:		
	Нефть / oil	5.5	6.3
	Газ / gas	0.01	0.04
	Всего / total	5.51	6.34
3	Арктическая зона в целом / All Arctic:		
	Нефть / oil	24.3	27.8
	Газ / gas	4.21	4.64
	Всего / total	28.51	32.44

Примечание. Предварительно оцененные (прогнозируемые) ресурсы нефти и газа не учитывались.

Note. Predicted resources of oil and gas were not considered.

Таблица 8. Стоимость запасов и ресурсов угля в недрах Воркутинского района РК и Ненецкого АО, трлн руб.

Table 8. Value of coal reserves and resources in Vorkuta area of Komi Republic and Nenets AD, trln rub.

№ пп No.	Районы / Areas	Запасы / Reserves ABC ₁ +C ₂	В т. ч. востребованные запасы / Including in demand	Запасы+ресурсы / Reserves+ resources (P ₁ +P ₂ +P ₃)
1	<i>Воркутинский район РК / Vorkuta area:</i>			
	Уголь энергетический / coal	7.6	1.7	64.5
	Уголь коксующийся / coking coal	13.2	5.1	48.4
	Всего / Total	20.8	6.8	112.9
2	<i>Ненецкий АО / Nenets AD:</i>			
	Уголь энергетический / coal	0.2	0	116.3
	Уголь коксующийся / coking coal	0.2	0	5.9
	Всего / Total	0.4	0	122.2
3	<i>В целом Воркутинский район и Ненецкий АО / total Vorkuta and Nenets AD:</i>			
	Уголь энергетический / coal	7.8	1.7	180.8
	Уголь коксующийся / coking coal	13.4	5.1	54.3
	Всего / Total	21.2	6.8	235.1

Таблица 9. Стоимость запасов и ресурсов рудных полезных ископаемых в недрах Воркутинского района РК, Ненецкого АО, о. Вайгач и Новой Земли, млрд руб.

Table 9. Value of ore reserves and resources in Vorkuta area of Komi Republic, Nenets AD, Vaygach island and Novaya Zemlya, bn rub.

№ пп No.	Полезные ископаемые / Mineral resources	Запасы / Reserves ABC ₁ +C ₂	Запасы+ресурсы / Reserves and resources (P ₁ +P ₂)
<i>Воркутинский район РК / Vorkuta are of Komi Republic</i>			
1	Хромовые руды / Chromite ores	0	494
2	Медь (Cu) / Copper	0	39
3	Золото / Gold	0	13
4	Баритовые руды / Barite ores	91	195
	Всего / Total	91	741
<i>Ненецкий АО / Nenets AD</i>			
5	Марганцевые руды / Manganeeze ores	0	26
6	Медь (Cu) / Copper	0	52
7	Цинк (Zn) / Zinc	0	26
8	Никель (Ni) / Nickel	0	6.5
9	Алюминий (бокситы) / Aluminum (bauxites)	0	19.5
10	Баритовые руды / Barite ores	0	6.5
	Всего / Total	0	136.5
<i>о. Вайгач / Vaygach island</i>			
11	Цинк (Zn) / Zinc	0	13
12	Свинец (Pb) / Lead	0	0.7
	Всего / Total	0	13.7
<i>Новая Земля / Novaya Zemlya</i>			
13	Марганцевые руды / Manganeeze ores	0	682
14	Цинк (Zn) / Zinc	91	481
15	Свинец (Pb) / Lead	13	59
	Всего / Total	104	1222

В отличие от запасов нефти и газа запасы угля весьма значительные и позволяют увеличить объемы добычи как за счет флангов и глубоких горизонтов действующих шахт, так и за счет введения в разработку новых месторождений (Усинского, Нижнесырьягинского, Верхнесырьягинского и др.). Однако существует ряд проблем, связанных с качеством, себестоимостью и реализацией угля. Добыча наиболее востребованного коксующегося угля в основном зависит от потребностей горно-металлургических предприятий и, соответственно, состояния рынка металлов, развитие которого в последнее время замедлилось. Что касается энергетического угля, то такой уголь не является дефицитным, хотя его промышленное потребление весьма значительное. Наряду с Печорским бассейном огромные запасы энергетического угля находятся в Кузнецком

и Канско-Ачинском бассейнах, что ограничивает возможности роста угледобычи в Воркутинском районе, НАО и особенно в Интинском районе. Кроме того, внутренний спрос на энергетический уголь сдерживается относительной дешевизной природного газа, являющегося эффективным энергетическим сырьем. Наряду с внутренним потреблением существуют возможности экспорта угля. Однако мировой угольный рынок характеризуется высокой насыщенностью и в значительной степени контролируется США, Австралией, Индонезией. В сложившихся условиях (с учетом остановки добычных работ на шахте Северная) в ближайшее время важно по крайней мере сохранение уровня добычи угля в Печорском бассейне. Тем не менее следует отметить, что конкурентным преимуществом Печорского бассейна являются значительные запасы

сы и ресурсы высококачественных углей. Инвестиционно привлекательными могут быть даже небольшие месторождения, разработка которых возможна открытым способом.

Остается актуальной проблема поиска новых направлений использования угля и развитие углехимии, что отмечается многими авторами (Леженцев, 2007 и др.). Хорошо известно, что на основе углей могут быть получены разнообразные продукты. Большой интерес, в частности, представляет производство беззольных гиперуглей, важной особенностью которых является высокая энергоэффективность (Бурцев и др., 2015).

Из месторождений других твердых полезных ископаемых в стадии подготовки к эксплуатации находится Павловское месторождение свинцово-цинковых руд на Новой Земле. При благоприятных условиях, наличии спроса и приемлемых цен может быть возобновлена эксплуатация Хойлинского баритового месторождения на Полярном Урале, Амдерминского флюоритового месторождения на Пай-Хое. На последнем возможна селективная добыча высококачественного флюорита для производства оптических изделий.

Заключение

Таким образом, Арктическая зона Тимано-Североуральского региона характеризуется значительным ресурсным и стоимостным потенциалом. Важнейшее место в структуре сырьевой базы занимают нефтегазовые и угольные месторождения, многие из которых разрабатываются. Основная часть разведанных к настоящему времени запасов нефти и газа сосредоточена в Ненецком автономном округе, угля — в Воркутинском районе Республики Коми. Имеются рудные месторождения с оцененными запасами полезных ископаемых: Хойлинское баритовое, Павловское свинцово-цинковое, Амдерминское флюоритовое, на которых могут быть организованы добычные работы. Выявлены районы, поля, проявления, представляющие интерес в отношении различных полезных ископаемых. Необходимо продолжение геологических работ, ориентированных как на уточнение геологического строения арктической зоны, так и на обнаружение новых месторождений.

Освоение месторождений полезных ископаемых и проведение геолого-разведочных работ осложняются суровыми климатическими условиями, слабо развитой транспортной инфраструктурой, конкурентностью на внутреннем и внешнем сырьевых рынках, низким внутренним спросом на многие виды сырья и высокотехнологичную продукцию. Представляется целесообразным комплексный (кластерный) подход к освоению минерально-сырьевых узлов. При таком подходе экономическая эффективность разработки месторождений может быть достигнута за счет интеграции различных предприятий и объединения финансовых затрат на строительство дорог, обогатительных предприятий, складских и ремонтных баз и других объектов общего пользования. Большое значение имеют уже существующие населенные пункты: Воркута, Нарьян-Мар, Амдерма, Индига. Важным фактором роста является ведущая разработка нефтегазовых и угольных месторождений, способствующая обживанию территорий и вовлечению в промышленный оборот месторождений других полезных ископаемых. Арктическая зона Тимано-Североуральского региона с учетом имеющихся здесь ресурсов нефти и газа, угля, рудных полезных ископаемых заслуживает большого внимания при освоении Российской Арктики и Субарктики.

Работа выполнена при частичной поддержке программы фундаментальных исследований Президиума РАН (проект № 45 «Нефтегазовые и минеральные ресурсы арктических территорий Республики Коми и Ненецкого автономного округа, перспективы их освоения»), проекта УрО РАН «Георесурсы арктических территорий Тимано-Уральского региона и перспективы их освоения» № 15-15-5-73, проекта УрО РАН № 15-18-5-46.

Литература

1. Асхабов А. М., Кузнецов С. К., Тарбаев М. Б., Бурцев И. Н., Тимонина Н. Н., Пыстин А. М. Минерально-сырьевая база Тимано-Североуральского региона и перспективы ее развития // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2015. № 3. С. 79—90.
2. Богатство недр России: Минерально-сырьевой и стоимостной анализ. 2-е изд., доп. и перераб. / Ред. Б. К. Михайлов, О. В. Петров, С. А. Кимельман. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 484 с.
3. Боровинских А. П., Тарбаев М. Б., Попов М. Я., Сегаль А. З., Шипунов А. П. Состояние и проблемы освоения сырьевой базы угля и горючих сланцев // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2015. № 4. С. 60—65.
4. Бурцев И. Н., Бушнев Д. А., Котик О. С., Кузьмин Д. В., Машин Д. О., Бурцева И. Г. Нетрадиционные источники углеводородного сырья арктической зоны Европейского Северо-Востока России как основа развития новых отраслей промышленности // Известия Коми научного центра УрО РАН. Вып. 3(23). 2015. С. 71—78.
5. Бурцева И. Г., Бурцев И. Н. Экономическая оценка минеральных ресурсов муниципальных образований Республики Коми / Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России: Материалы XV Геологического съезда Республики Коми. Сыктывкар, 2009. Т. III. С. 272—275.
6. Бурый О. В., Калинина А. А., Луканичева В. П. Роль топливного сектора субарктических районов в экономике Республики Коми // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. № 5(29). С. 65—76.
7. Геология и полезные ископаемые России: В 6 т. Т. 1. Запад России и Урал. Кн. 2. Урал / Ред. О. А. Кондияйн, соред. А. А. Беляев, А. Н. Мельгунов, Н. А. Румянцева. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2011. 584 с.
8. Калинин Е. П. Минерально-сырьевой потенциал Республики Коми на современном этапе // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2010. № 6. С. 10—17.
9. Коровкин В. А., Турылева Л. В., Руденко Д. Г., Журавлев В. А., Ключникова Г. Н. Недрa Северо-Запада Российской Федерации. СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2003. 520 с.
10. Кузнецов Д. С. Стоимостная оценка минерально-сырьевых ресурсов Республики Коми // Молодежь и наука на Севере: Материалы докладов II Всероссийской молодежной конференции. Сыктывкар, 2013. Т. II. С. 215—216.
11. Куклев В. П., Пичугин И. В., Подмарков А. В., Пухонто С. К., Тимонина Н. В., Трапезников Г. В. Атлас пермских углей Печорского бассейна. М.: Научный мир, 2000. 232 с.
12. Куранов А. В., Кутлинский А. А., Желудова М. С., Матвеева С. Ю., Зегер Н. А. Результаты оценки начальных суммарных ресурсов углеводородного сырья Республики Коми // Горный журнал. 2013. № 9. С. 57—61.

13. Лаженцев В. Н. Север России и региональные проблемы сырьевого сектора экономики // Горный журнал. 2007. № 3. С. 4—10.

14. Логинов А. К., Смирнов М. И. Модернизация угольных шахт Воркутинского промышленного района // Горный журнал. 2007. № 3. С. 41—45.

15. Основные черты геологического строения и минерально-сырьевой потенциал Северного, Приполярного и Полярного Урала / Ред. А. Ф. Морозов, О. В. Петров, А. Н. Мельгунов. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2010. 274 с.

16. Прищепа О. М., Отмас А. А., Макаревич В. Н., Теплов Е. Л., Никонов Н. И., Куранов А. В., Григорьев Г. А. Сырьевая база нефти и газа Тимано-Печорской провинции и перспективы их освоения // Проблемы воспроизводства запасов нефти и газа в современных условиях: Сборник статей, посвященный 85-летию ВНИГРИ. 2014. С. 32—38.

17. Прищепа О. М., Отмас А. А., Куранов А. В. Состояние и перспективы ресурсной базы углеводородов в Тимано-Печорском регионе // Геология нефти и газа. 2012. № 5. С. 75—80.

18. Тарбаев М. Б., Хабаров А. Б. Минеральные ресурсы — основа промышленного развития Республики Коми // Горный журнал. 2013. № 9. С. 4—8.

19. Твердые полезные ископаемые архипелагов и островов арктической континентальной окраины Евразии / Гл. ред. В. Д. Каминский; отв. ред. В. И. Ушаков, В. Д. Крюков. СПб.: ФГУП «ВНИИОкеангеология им. И. С. Грамберга», 2010. 336 с. (Тр. НИИГА — ВНИИОкеангеология, т. 216).

20. Юшкин Н. П., Кунц А. Ф., Тимонин Н. Н. Минералогия Пай-Хоя. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 292 с.

References

1. Askhabov A. M., Kuznetsov S. K., Tarbaev M. B., Burtsev I. N., Timonina N. N., Pystin A. M. *Mineralno-syrevaya baza Timano-Severouralskogo regiona i perspektivy ee razvitiya* (Mineral base of Timan-Northern Ural region and development prospects). Izvestiya Komi SC UB RAS, 2015, No. 3, pp. 79—90.

2. *Bogatstvo nedr Rossii. Mineralno-syrevoi i stoimostnoi analiz* (Rich mineral resources of Russia). Second edition. Eds. B. K. Mikhailov, O. V. Petrov, S. A. Kimelman. St. Petersburg, VSEGEI, 2008, 484 pp.

3. Borovinskikh A. P., Tarbaev M. B., Popov M. Ya., Segal A. Z., Shipunov A. P. *Sostoyanie i problemy osvoeniya syrevoy bazy uglya i goryuchih slantsev* (Condition and problems of development of raw base of coal and oil shales). *Mineralnye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie*. (Mineral resources of Russian. Economics and management), 2015, No. 4, pp. 60—65.

4. Burtsev I. N., Bushnev D. A., Kotik O. S., Kuzmin D. V., Mashin D. O., Burtseva I. G. *Netraditsionnye istochniki uglevodorodnogo syr'ya arkticheskoi zony evropeiskogo Severo-Vostoka Rossii kak osnova razvitiya novykh otraslei promyshlennosti* (Non-traditional sources of hydrocarbon raw of arctic zone of European North-East of Russia). Izvestiya Komi SC UB RAS, No. 3(23), 2015, pp. 71—78.

5. Burtseva I. G., Burtsev I. N. *Ekonomicheskaya otsenka mineralnykh resursov munitsipalnykh obrazovaniy Respubliki Komi* (Economic evaluation of mineral resources of cities of Komi Republic). *Geologiya i mineralnye resursy Evropeiskogo Severo-Vostoka Rossii* (Geology and mineral resources of European North-East of Russia) Proceedings of conference. V. 3, Syktyvkar, 2009, pp. 272—275.

6. Buryi O. V., Kalinina A. A., Lukanicheva V. P. *Rol toplivnogo sektora subarkticheskikh raionov v ekonomike Respubliki Komi* (Role of fuel industry of subarctic regions in the econom-

ics of Komi Republic). *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* (Economic and social changes: facts, trends, prognosis), 2013, No. 5(29), pp. 65—76.

7. *Geologiya i poleznye iskopaemye Rossii* (Geology and mineral resources of Russia). V. 1, Western Russia and Urals. Book 2, Ural. Ed. O. A. Kondiain. Co-eds A. A. Belyaev, A. N. Melgunov, N. A. Romyantseva. St. Petersburg, VSEGEI, 2011, 584 pp.

8. Kalinin E. P. *Mineralno-syrevoi potentsial Respubliki Komi na sovremennom etape* (Mineral-raw potential of Komi Republic at modern stage). Vestnik of Institute of geology of Komi SC UB RAS, 2010, No. 6, pp. 10—17.

9. Korovkin V. A., Turyleva L. V., Rudenko D. G., Zhuravlev V. A., Klyuchnikova G. N. *Nedra Severo-Zapada Rossiiskoi Federatsii* (Mineral resources of North-West of Russian Federation). St. Petersburg, VSEGEI, 2003, 520 pp.

10. Kuznetsov D. S. *Stoimostnaya otsenka mineralno-syrevykh resursov Respubliki Komi* (Cost evaluation of mineral resources of Komi Republic). Proceedings of conference. V. 2, Syktyvkar, 2013, pp. 215—216.

11. Kuklev V. P., Pichugin I. V., Podmarkov A. V., Puhonto S. K., Timonina N. V., Trapeznikov G. V. *Atlas permskikh uglei Pechorskogo basseina* (Atlas of Permian coals of Pechora basin). Moscow, Nauchnyi mir, 2000, 232 pp.

12. Kuranov A. V., Kutlinskii A. A., Zheludova M. S., Matveeva S. Yu., Zeger N. A. *Rezultaty otsenki nachalnykh summarnykh resursov uglevodorodnogo syr'ya Respubliki Komi* (Results of evaluation of initial total hydrocarbon resources of Komi Republic). Gornyi zhurnal. 2013, No. 9, pp. 57—61.

13. Lazhentsev V. N. *Sever Rossii i regionalnye problemy syrevogo sektora ekonomiki* (Northern Russia and regional problems of raw sector of economics). Gornyi zhurnal, 2007, No. 3, pp. 4—10.

14. Loginov A. K., Smirnov M. I. *Modernizatsiya ugolnykh shakht Vorkutinskogo promyshlennogo raiona* (Modernization of coal mines of Vorkuta industry). Gornyi zhurnal, 2007, No. 3, pp. 41—45.

15. *Osnovnye cherty geologicheskogo stroeniya i mineralno-syrevoi potentsial Severnogo, Pripolyarnogo i Polyarnogo Urala* (Basic features of structure and mineral potential of Northern, Subpolar and Polar Urals). Eds. A. F. Morozov, O. V. Petrov, A. N. Melgunov. St. Petersburg, VSEGEI, 2010, 274 pp.

16. Prischepa O. M., Otmas A. A., Makarevich V. N., Teplov E. L., Nikonov N. I., Kuranov A. V., Grigorev G. A. *Syrevaya baza nefi i gaza Timano-Pechorskoi provintsii i perspektivy ih osvoeniya. Problemy vosproizvodstva zapasov nefi i gaza v sovremennykh usloviyakh* (Ore base of oil and gas of Timan-Pechora province and its development prospects. Problems of oil reproduction in modern conditions). Collection of articles, 2014, pp. 32—38.

17. Prischepa O. M., Otmas A. A., Kuranov A. V. *Sostoyanie i perspektivy resursnoi bazy uglevodorodov v Timano-Pechorskoy regione* (Conditions and prospects of resource base of hydrocarbons in Timan-Pechora region). Geologiya nefi i gaza, 2012, No. 5, pp. 75—80.

18. Tarbaev M. B., Habarov A. B. *Mineralnye resursy - osnova promyshlennogo razvitiya Respubliki Komi* (Mineral resources — basis for industrial development of Komi Republic). Gornyi zhurnal, 2013, No. 9, pp. 4—8.

19. *Tverdye poleznye iskopaemye arhipelagov i ostrovov arkticheskoi kontinentalnoi okrainy Evrazii* (Solid mineral resources of archipelagos and islands of Arctic continental margin of Eurasia). Ed. V. D. Kaminskii, V. I. Ushakov, V. D. Kryukov. St. Petersburg, VNIIOkeangeologiya, 2010, 336 pp.

20. Yushkin N. P., Kunts A. F., Timonin N. N. *Mineralogiya Pai-Hoya* (Minerageny of Pay-Khoy). Ekaterinburg, UB RAS, 2007, 292 pp.