

УДК 553.04.(985)

СТРАТЕГИЯ ОСВОЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ И СУБАРКТИКИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

© 2010 г. Д. А. Додин*, В. Д. Каминский*, К. К. Золоев**, В. А. Коротеев**

*Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана

190121, г. Санкт-Петербург, Английский просп., 1

E-mails: okeangeo@vniio.ru, davidodin@bk.ru

Геологический институт РАН

109017, г. Москва, Пыжевский пер., 7

**Институт геологии и геохимии УрО РАН

620075, Екатеринбург, Почтовый пер., 7

E-mails: zoloev@ugse.isnet.ru, koroteev@igg.uran.ru

Поступила в редакцию 16.08.2010 г.

В статье рассмотрена минерально-сырьевая база Российской Арктики и прилегающих районов Субарктики; показано, что она состоит преимущественно из суперкрупных и супергигантских месторождений и намечена стратегия изучения и освоения в условиях перехода к устойчивому развитию.

Ключевые слова: *Российская Арктика, Субарктика, суперкрупные и уникальные месторождения, устойчивое развитие, программа Арктика – XXI век.*

ВВЕДЕНИЕ

В основу настоящей статьи положены результаты многолетних исследований авторов на территории Российской Арктики и прилегающих районов Субарктики. При этом намечена сухопутная и морская граница первой, установлены закономерности распределения и намечены модели формирования главных типов минеральных месторождений, а также предложена стратегия их освоения и изучения в условиях перехода к устойчивому развитию.

Южная граница Арктической зоны России (АЗР) приводится с учетом закономерностей размещения главных типов полезных ископаемых, то есть, исходя из подбора минерагенических провинций, наиболее близко расположенных к физико-географической границе АЗР. При таком подходе искомая граница АЗР будет проходить по южным замыканиям Карело-Кольской, Пайхойско-Новоземельской, Таймыро-Норильской, Якутской и Колымо-Магаданской провинций (рис. 1). Морская граница АЗР проведена в соответствии с последними материалами ВНИИОкеангеология о положении внешней границы континентального шельфа (ВГКШ) в Северном Ледовитом океане [26–28]. Они дают веские основания, в связи с установленным типом коры хребтов Ломоносова и Менделеева, считать их продолжением континентальной окраины Евразии и увеличить площадь шельфа на 1.2 млн. км² (рис. 2). Нарращивание шельфовой зоны за счет продвижения его границы вглубь Северного Ледовитого океана имеет, безусловно, очень

важное значение в связи с национальной безопасностью страны – оборонно-геополитической и ресурсной, так как прогнозные ресурсы углеводородов районов, которые могут быть включены в российский сектор, составляют, по оптимистическим оценкам, до 10 млрд. т условного топлива в нефтяном эквиваленте.

Таким образом, в понятии авторов, Российская Арктика охватывает рассмотренную выше материковую часть Северной Евразии и зону континентального шельфа в новой трактовке ВНИИОкеангеология.

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ

Российская Арктика в минерагеническом плане представляет собой крупный сегмент Арктического циркумполярного пояса (АЦП) (рис. 3), минерально-сырьевой потенциал которого (сегмента) определяется наличием нефтегазоносных и угленосных бассейнов, разноранговых (в т.ч. крупных и уникальных) месторождений черных, цветных, благородных и редких металлов, агрохимических руд, ювелирных и поделочных камней и других видов минерального сырья (табл. 1). Из табл. 1 следует, что в Арктике и прилегающих районах Севера есть практически любые минерально-сырьевые ресурсы. Чрезвычайно важно, что Российский сегмент АЦП насыщен месторождениями-гигантами: нефтегазовыми (Уренгойское, Бованенковское, Ямбургское, Харасавэйское, Самотлорское, Красноленинское и др.) и рудными (Хибинское, Ловозер-

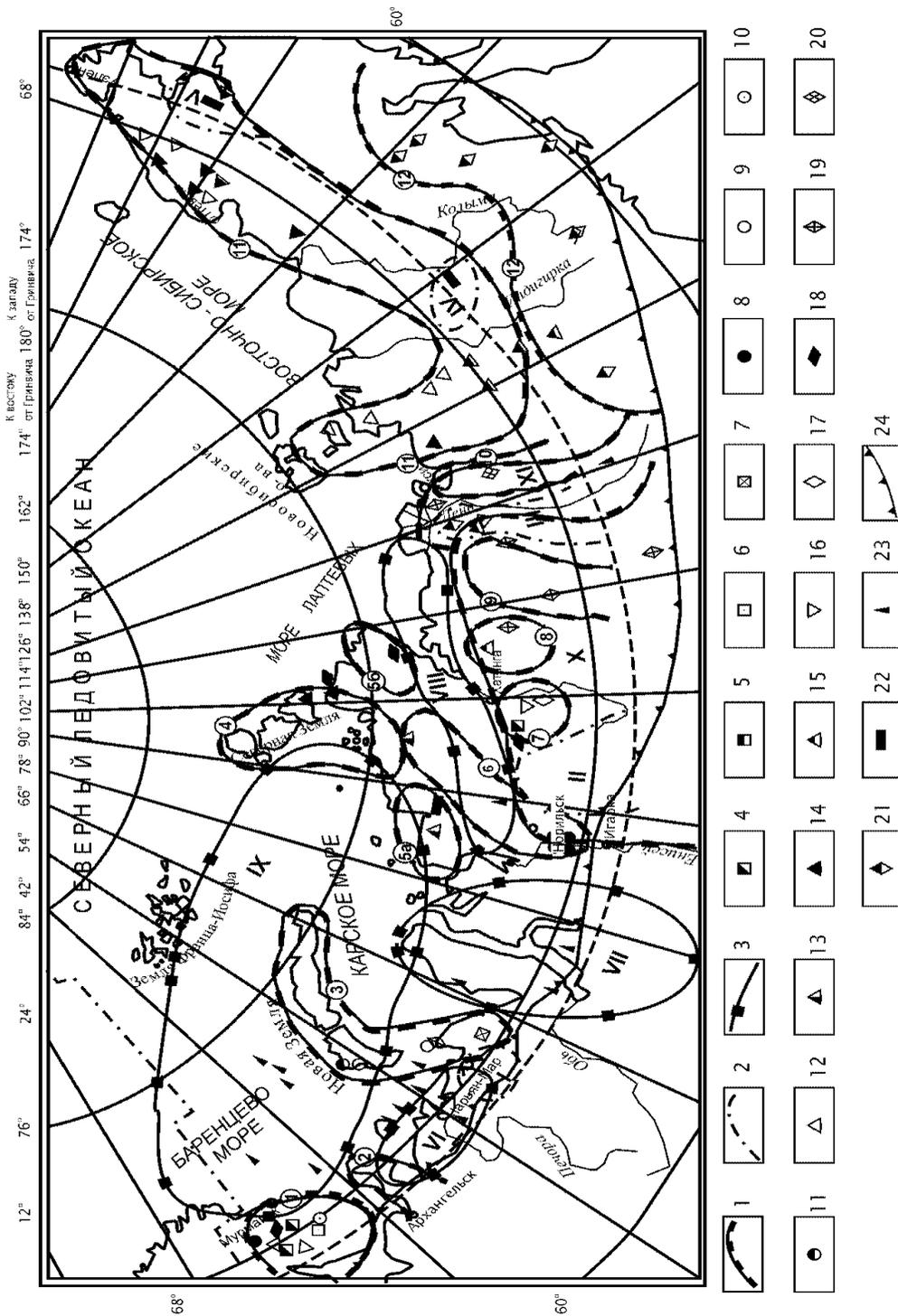


Рис. 1. Закономерности размещения месторождений полезных ископаемых в пределах Российской Арктики.

1 – минералогические провинции (цифры в кружках на контурах): 1 – Карело-Кольская апатит-титан-редкометалло-платиносно-никеленосная, 2 – Канинско-Тиманская бокситоносно-алмазоносная, 3 – Пайхойско-Новоземельская флюорит-марганец-хром-полиметаллическая, 4 – Таймыро-Североземельская (платиносно)золотоносная, 5 – Таймырская (5а – Западно- и 5б – Восточно-Таймырские субпровинции) никелебно-платиносно-полиметаллическая, 6 – Таймыро-Норильская медь-кобальт-платиносно-никеленосная, 7 – Котуй-Маймечинская флогопит-платиносно-апатит-железородная, 8 – Анабарская – (уран)-(платино)алмазоносно-редкометалло-железородная и Уджинская – железородно-апатит-редкометаллоносная, 9 – Якутская алмазоносная, 10 – Верхоянская хрусталоносно-сереброполиметаллическая, 11 – Яно-Чукотская сурьма-ртуть-серебро-олово-золотоносная, 12 – Магадано-Кольмская платино-серебро-золотоносная; 2 – угленосные бассейны: I – Печорский, II – Тунгусский, III – Ленский, IV – Зырянский, V – Анадырский; 3 – нефтегазоносные провинции: VI – Тимано-Печорская, VII – Западно-Сибирская, VIII – Енисейско-Анабарская, IX – Баренцево-Карская; X – Лено-Вилуйская; 4–23 – месторождения и проявления полезных ископаемых: 4 – железно, 5 – марганец, 6 – титан, 7 – хром, 8 – никель, 9 – медь, 10 – алюминий, 11 – полиметаллы, 12 – олово и вольфрам, 13 – ртуть и сурьма, 14 – золото, 15 – редкие металлы и редкие земли, 16 – апатит, 17 – слюда, 18 – платиноиды, 19 – алмазы, 20 – горный хрусталь, 21 – золото и серебро (серебро), 22 – уголь, 23 – нефть и газ, 24 – южная граница Российской Арктики.

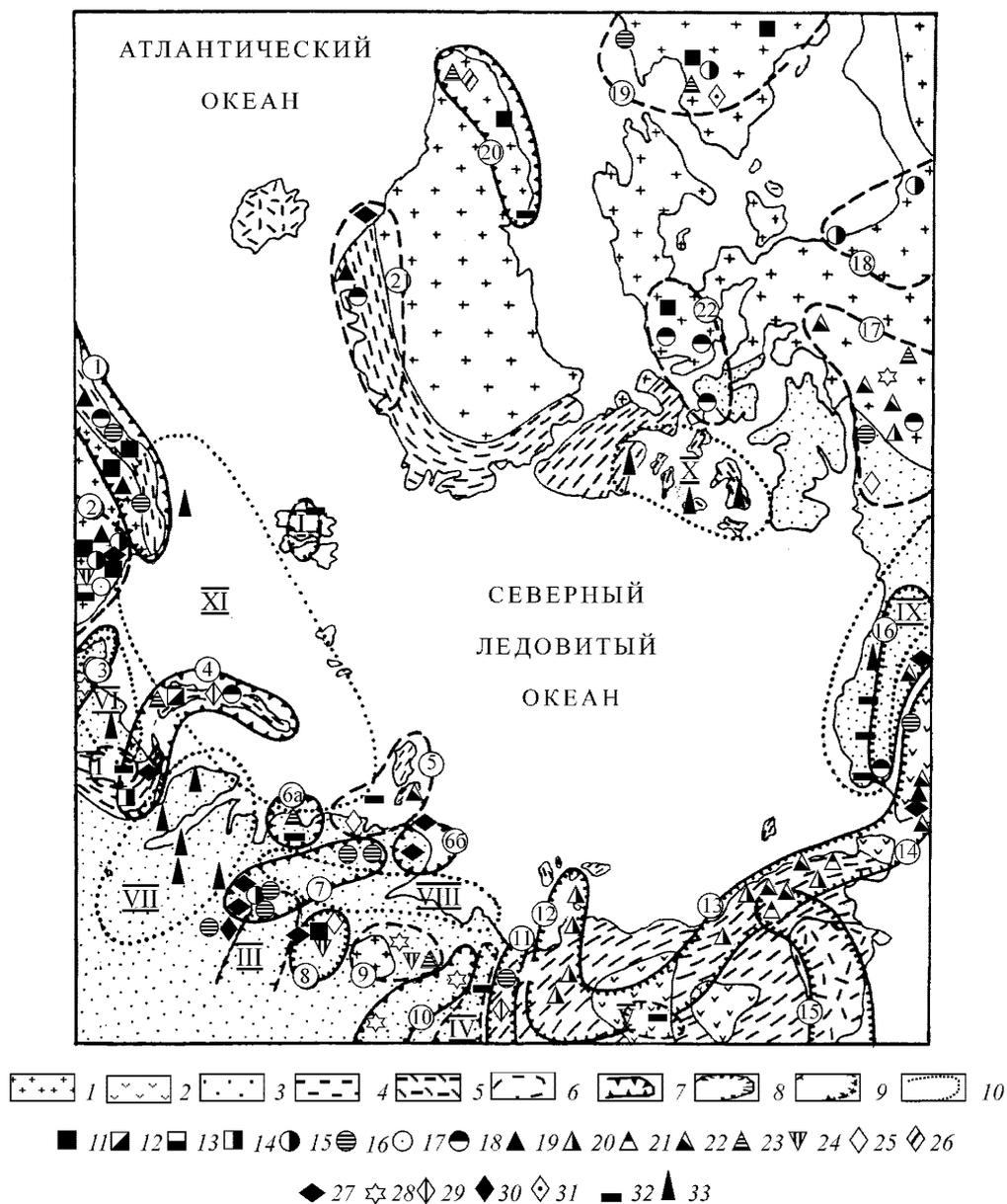


Рис. 3. Схема минерагенического районирования Арктического планетарного пояса.

1–5 – структурно-вещественные комплексы: 1 – докембрийских щитов, 2 – срединных массивов, 3 – платформ и плит, 4 – фанерозойских складчатых областей, 5 – зон активного мезо-кайнозойского вулканизма; 6–8 – минерагенические провинции (6 – архейско-протерозойские, 7 – палеозойско-мезозойские, 8 – мезокайнозойские); цифры в кружках (1–22): 1 – Скандинавская железорудно-полиметаллическая, 2 – Карело-Кольская апатит-никелено-платиноносная, 3 – Канинско-Тиманская бокситоносно-алмазоносная, 4 – Пайхойско-Новоземельская флюорит-марганец-полиметаллическая, 5 – Североземельско-Таймырская золотоносная, 6 – Быррангская полиметаллическая (6а – Западно- и 6б – Восточно-Таймырская), 7 – Таймыро-Норильская никелено-платиноносная, 8 – Котуй-Маймечинская флогопит-железорудно-(платиноносно)-апатитоносная, 9 – Анабарская алмазоносно-редкометалльно-железорудная и Уджинская железорудно-апатит-редкометалльная, 10 – Якутская алмазоносная, 11 – Верхоянская хрусталеносно-полиметаллическая, 12–14 – Яно-Чукотско-Аляскинская олово-платиноносно-золотоносная (в т.ч. субпровинции: 12 – Яно-Индибирская, 13 – Кольмо-Чукотская, 14 – Аляскинская), 15 – Корякско-Камчатская платиноносно-ртутноносная, 16 – Юконская золото-платиноносно-полиметаллическая, 17 – Большого Невольничьего озера редкометалльно-алмазоносно-золоторудная, 18 – Черчилл никеленоносная, 19 – Лабрадорская железорудно-никеленоносная, 20 – Западно-Гренландская (алмазоносно)-редкометалльная, 21 – Восточно-Гренландская полиметаллически-золотоносно-платиноносная, 22 – Баффинова полиметаллическая; 9 – угленосные бассейны: I – Шпицбергенский, II – Печорский, III – Тунгусский, IV – Ленский, V – Зырянский; 10 – провинции нефтегазонакопления: VI – Тимано-Печорская, VII – Западно-Сибирская, VIII – Енисей-Хатангская, IX – Аляскинская, X – Северо-Канадская, XI – Баренцево-Карская; 11–33 – месторождения и проявления полезных ископаемых: 11 – железо, 12 – марганец, 13 – титан, 14 – хром, 15 – никель, 16 – медь, 17 – алюминий, 18 – свинец и цинк, 19 – молибден и вольфрам, 20 – олово, 21 – ртуть и сурьма, 22 – золото, 23 – редкие металлы, 24 – апатит, 25 – слюда, 26 – флюорит и криолит, 27 – платиноиды, 28 – алмазы, 29 – хрусталь, 30 – графит, 31 – асбест, 32 – уголь, 33 – нефть и газ.

Таблица 1. Минерально-сырьевые ресурсы Арктической зоны России

Группы		Виды сырья	Минерально-сырьевые ресурсы
Топливо-энергетические ресурсы (ЭР)		твердое топливо-энергетическое сырье жидкое и газообразное топливо-энергетическое сырье	уголь, уран, сланцы горючие, метан в газогидратных залежах нефть, конденсат, газы горючие, природные битумы
Минерально-сырьевые ресурсы (МР)	металлические полезные ископаемые	черные металлы цветные металлы редкие металлы и редкие земли	железо, марганец, титан, хром, ванадий алюминий, висмут, вольфрам, медь, олово, молибден, никель, кобальт, ртуть, сурьма, свинец, цинк, селен, теллур бериллий, литий, ниобий, тантал, цирконий, лантаноиды
	неметаллические полезные ископаемые	благородные металлы горно-химическое сырье горно-техническое сырье кристаллическое и камнесамоцветное сырье органическое сырье	золото, серебро, металлы платиновой группы фосфориты, апатит, минеральные соли абразивы, барит, графит, мышьяк, слюды алмазы, камни: ювелирные, ювелирно-поделочные мамонтная кость, янтарь

ское, Талнахское, Октябрьское, Томторское, Сарылахское, Наталкинское и др.) (табл. 2). Открытие и частичная отработка в последние десятилетия газоконденсатных гигантов (Штокмановское, Русановское, Ленинградское месторождения) на арктическом шельфе, полиметаллов и марганца на Новой Земле, платиноидов на Кольском полуострове (Федорово-Панское месторождение) и в Норильском районе (Верхнеталнахское и Верхненильское), хрома в Ямало-Ненецком округе (Рай-Изское, Войкаро-Сыньинское) наилучшим образом подтверждают этот вывод (табл. 2). Арктические регионы обеспечивают около 65% валютных поступлений в государственную казну и здесь же находятся неограниченные резервы их увеличения [2].

В последнее время (80-е годы XX века) российскими учеными во главе с И.С. Грамбергом установлена исключительно высокая нефтегазоносность арктического шельфа (80–120 млрд. т условного топлива в нефтяном эквиваленте [4, 9, 50]), что представляет собой величайшее достижение, имеющее очень серьезные последствия. К настоящему времени в акваториях арктических морей России открыто 22 месторождения нефти и газа, включая 4 – в губах и заливах Карского моря и подводные продолжения 5 прибрежных объектов – там же. Все они расположены в западной части Арктического шельфа, добыча на них не ведется. Учитывая ничтожную (21%) разведанность Печорского, Баренцева и Карского морей и абсолютную неразведанность ресурсов морей восточной части Арктики, можно со значительной долей вероятности предполагать открытие новых месторождений углеводородов на арктическом шельфе России [15]. Среди ресурсов значительно преобладают газовые, большая часть которых приурочена к мезозойским отложениям. Сравнительно небольшими объемами сейсморазведки и поисково-разведочного бурения в наиболее изученном западном секторе открыты

три уникальных газоконденсатных и ряд крупных нефтяных (Приразломное, Долгинское и др.) и газовых (Ледовое и др.) месторождений. Это свидетельствует о реальности новых открытий как в Печорском, Баренцевом и Карском, так и в очень слабо изученных восточно-арктических морях. Открытие гигантских и крупнейших месторождений делает освоение углеводородного потенциала труднодоступного российского арктического шельфа в будущем рентабельным и превратит его в существенный резерв нефтегазовых ресурсов страны [10].

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ АЗР

Арктическая зона с сопредельными территориями Севера для России представляет:

- регион особых геополитических, экономических, оборонных, научных и социально-этнических интересов с максимальной, по отношению к другим странам, протяженностью границ в Арктике, обширными осваиваемыми территориями и акваториями за Полярным кругом, очень значительными площадями вблизи него;

- от общероссийских запасов: 40% золота, 80% нефти, 50–90% газа, никеля, меди, сурьмы, кобальта, олова, вольфрама, ртути, апатита, флогопита, 90% хрома и марганца, 99% платиновых металлов, 100% коренных алмазов и вермикулита;

- от общемировых запасов: 30% алмазов и природного газа, 20% никеля, 50% апатита, 35% ниобия, 15% меди, платиновых металлов и олова, 10% нефти (без шельфа) и кобальта, 6–8% вольфрама и ртути;

- от общероссийской добычи: 99–100% алмазов, сурьмы, апатитового концентрата, флогопита, вермикулита, редких металлов и редких земель, 97% платиноидов, 95% газа, 90% никеля, 60–80% нефти и меди [12, 13].

Таблица 2. Запасы крупнейших месторождений Российской Арктики и прилегающих регионов Севера, по [9]

Вид сырья	Месторождение	Запасы	
		A + B + C ₁	
Нефть (млн. т)	Самотлорское	1078	
	Красноленинское	1128.8	
	Приобское	1277.9	
Природный газ (+ нефть + конденсат), млрд. м ³	Уренгойское	6853.7	
	Ямбургское	4337.5	
	Бованенковское	4923.7	
	Харасавэйское	1623.4	
	Штокмановское	3819.9	
	Русановское	779.0	
	Ленинградское	1051.6	
	Хибинское	476.1 (7.5–16.2)	
Апатит (фосфор), млн. т P ₂ O ₅ (P ₂ O ₅ , %)	Ярегское	278.7 (10.44%)	
Титан, млн. т (TiO ₂ , %)	Томторское	73.6 млн. т Nb ₂ O ₅ и 153.7 млн. т ΣTR ₂ O ₃ [44, 48] 595.8 тыс. т Nb ₂ O ₅ , 46.7 тыс. т Ta ₂ O ₅ и 2.7 млн. т ΣTR ₂ O ₃	
Тантал, ниобий, редкие земли	Ловозерское		
Никель, медь, металлы платиновой группы (МПГ)	Октябрьское	38.6% Ni РФ, 15.5 млн. т Cu, 4188 т МПГ	
	Талнахское	24.8% Ni РФ, 8.0 млн. т Cu, 3330 т МПГ	
	Ждановское	12.8% Ni РФ	
	Норильск-1	1151 т МПГ	
Олово, тыс. т (%)	Депутатское	255.8 (1.15%)	
	Одинокое	127.6 (0.32%)	
	Крутой Штокверк	131.9 (0.22%)	
	Ляховское россыпное	>150 (200–1700 г/м ² SnO ₂)	
	Наталкинское	1449.5 (1.7)	
Золото, т (г/т)	Дукат	10917 (640.3)	
	Прогноз*	4368 (875.5)	
Серебро, т (г/т)	Аганозерское	26588 (22.65)	
	Сопчеозерское	9514 (25.68)	
	Центральное (Рай-Из)	3754 (32.09)	
	Удачная	255.2 (1.51)	
Алмазы, млн. кар. (кар./т)	Трубки	Юбилейная	96.6 (0.87)
		Мир	149.8 (3.63)
		Им. Гриба	62.5 (1.12)
		Им. М.В. Ломоносова	207.3 (0.29–1.21)

Примечание. * – запасы категории C₂.

По данным В.Н. Лаженцева, во всей Арктике “сосредоточена третья часть запасов полезных ископаемых планеты” [34, с. 601].

Ведущие полезные ископаемые по своей значимости для АЗР и страны в целом с учетом их запасов, ресурсов, добычи, экспорта, (валютной выручки) и роли в обеспечении социального благополучия и сырьевой безопасности нашей державы образуют следующий ряд: газ → нефть → никель → алмазы → платиновые металлы → фосфор → уголь → редкие металлы и редкие земли → золото → медь → кобальт → сурьма → олово, ртуть, вольфрам и т.д. Ниже рассматриваются некоторые из перечисленных минерально-сырьевых ресурсов.

Нефть и газ. И.С. Грамбергом и О.И. Супруненко “по положению в пределах континентальной окраины (или вне ее) выделяются провинции внутриконтинентальные (Енисейско-Анабарская и Лено-Тунгусская), прибрежно-шельфовые (Тимано-Печорская и Западно-Сибирская), шельфово-

глубоководные (Баренцевская и Иннуитско-Чукотская) и прибрежно-шельфово-глубоководные (Восточно-Арктическая). Среди нефтегазоносных перспективных областей (НГО и ПНГО) устанавливаются прибрежная (НГО Свердруп), прибрежно-шельфовые (Анадырская НГО, ПНГО Линкольна-Уэнделла и НГО дельты Маккензи-моря Бофорта), шельфовые (Средненорвежская НГО, Северо-Карская ПНГО, Лаптевская ПНГО) шельфово-глубоководные (ПНГО Баффинова и Восточно-Гренландская) и глубоководные (Поморская, Предбаренцево-Карская и Северо-Лаптевская ПГО)” [10, с. 423].

“Оценка потенциальных извлекаемых ресурсов нефти (14.5–32.5 млрд. т) и газа (28.5–63.5 трлн. м³) акваторий и территорий Арктики и Субарктики поражают своей величиной даже при сравнении с аналогичными оценками по зарубежной части этих регионов (12.5–30.5 млрд. т нефти и 14–37 трлн. м³ газа)” [2, с. 111].

В то же время, при постоянном увеличении добычи нефти (в 2008 г. – 471.6 млн. т против 208.9 млн. т в 1999 г.) ежегодный прирост ее запасов не компенсирует эти объемы, что не может не вызывать серьезной обеспокоенности.

Арктические регионы Западно-Сибирской провинции по богатству природным газом занимают исключительное место во всей Арктике. Ранее мы писали: “Ни один район как российской, так и зарубежной Арктики не обладает такой концентрацией крупнейших месторождений газа, как север Западной Сибири. Только открытые и разведанные запасы газа по промышленным категориям составляют свыше 30 трлн. м³...” [3, с. 108]. Газовые супергиганты – Большой Уренгой и Северо-Уренгойское (совместно первоначальные запасы – более 11 трлн. м³), Ямбургско-Харвутинское (>6 трлн. м³), Медвежье (>2 трлн. м³). 87% разведанных запасов природного газа России (47.8 трлн. м³) сосредоточено в Ямало-Ненецком автономном округе, на который приходится 90% добычи страны. Нельзя не отметить важнейшую социальную направленность этого полезного ископаемого. ОАО “Газпром” продает газ российскому потребителю по 20 долл. за 1000 м³, а на экспорт этот же объем стоит 180–350 долларов. Россияне в целом удовлетворены поставками природного газа и его стоимостью. Многие крупнейшие предприятия страны полностью зависят от газообеспечения. Открытие газоконденсатных месторождений на севере Красноярского края позволило Норильскому комбинату перейти на газ. Россия поставляет газ в десятки стран Европы и занимает первое место в мире по объему экспорта, обеспечивая 25% бюджетных поступлений и 20% валютной выручки.

Следует подчеркнуть, однако, целый ряд негативных моментов в обеспечении России углеводородными ресурсами: а) за последние 15 лет на суше не открыто ни одного достаточно крупного (не говоря уже об уникальных) по запасам месторождения нефти; высокорентабельные нефтяные гиганты (Самотлорское, Приобское и ряд других) в значительной мере уже отработаны; б) большая (>55%) часть разведанных запасов в стране относится к категории трудноизвлекаемых, что приводит к резкому снижению дебита скважин, особенно нефтяных (50–100 т/сутки в среднем в период 1976–1980 гг., 20–40 т/сутки – в 1991–1995 гг. и 7–15 т/сутки – в 2000 г. в некоторых районах); в) существенно возросла степень выработанности запасов в крупнейшей провинции мира – Западно-Сибирской; г) уровень извлечения нефти из недр, как правило, не превышает 30–40%; д) ряд компаний ведет выборочную отработку наиболее рентабельных нефтяных пластов [47]; е) практически не производится обратного закачивания газа в пласт, что приводит к потере значительной части конденсата; ж) высокоэффективных запасов газа для достижения пла-

нируемых Энергетической стратегией России уровней добычи недостаточно [30].

Никель в Российской Арктике получают из сульфидных платиноидно-медно-никелевых руд Норильских (71% балансовых и 68.5% разведанных запасов никеля страны) и Печенгских (18.4% и 18.5%, соответственно) месторождений. По запасам и добыче никеля (358.4 тыс. т в 2008 г. [9]), получаемого в основном (~90%) в АЗР, Россия занимает первое место в мире. Однако, запасами богатых руд Норильский комбинат (главный объект добычи) обеспечен только на 12–15 лет, после чего отработка сульфидных платиноидно-медно-никелевых руд может стать нерентабельной. *В связи с этим, открытие новых залежей богатых руд в Норильском районе становится приоритетной задачей не только российского, но и мирового значения.* Внутреннее потребление никеля, начиная с 1991 г., резко сократилось и в 2000–2008 гг. не превышало 10–30% от добычи. В 2007 г. валютная выручка от экспорта никеля могла превысить 8 млрд. долл., так как стоимость металла на мировом рынке значительно выросла и в отдельные периоды достигала 50 тыс. долларов (21.05.07 г. – 54.1 тыс. долл./т). В настоящее время (19 115 долл./т, по состоянию на 2.07.10 г.) она может составить только 4.9 млрд. долл. при уровне экспорта 2008 г., равном 256.3 тыс. т.

Алмазы. Россия занимает первое место в мире по разведанным запасам и добыче алмазов: в 2008 г. – 39.3 млн. карат на сумму 2.508 млрд. долларов [9]. Все запасы коренных алмазов сосредоточены в Российской Арктике, в том числе 29% – в Айхальском районе Якутии и 20.5% – в Архангельской области. В последней в 2008 г впервые получен миллионный карат алмазов. С момента запуска обогатительной фабрики по настоящее время выход готовой продукции составил 154 тыс. 975 карат [1, 7]. Ежегодно на экспорт направляются алмазы на сумму 0.8–1.6 млрд. долларов. Пока экспорт не ущемляет внутреннее потребление (в том числе гранильные предприятия Смоленска, Армении, Белоруссии и др.) и в целом алмазодобывающую промышленность – основную кормилицу Республики Саха (Якутия). Следует, тем не менее, подчеркнуть, что *“Исходя из годовой добычи и переработки руды (25–30 млн. т) АК “Алроса” обеспечена запасами сырья на 35–40 лет. Вместе с тем, в структуре балансовых запасов намечается негативная ситуация в связи с увеличением доли алмазодобычи, осуществляемой подземным способом... Положение усугубляется тем обстоятельством, что наиболее продуктивные разновидности руды отвечают той части запасов, которые добываются и будут добываться подземным способом”* [19, с. 32–33]. В то же время, О.А. Богатиков и др. [5] убеждены, что “работы последних лет по геологическому изучению Архангельской алмазоносной провинции да-

ют возможность определенно прогнозировать новые открытия, которые, без сомнения, позволят отнести Архангельскую провинцию к наиболее значимым алмазоносным регионам мира”.

Платиновые металлы (МПГ). Россия по разведанным запасам МПГ занимает второе место в мире после ЮАР, поставляя на рынок около 50–65% палладия и 12–20% платины (от общемировых объемов). Эти показатели до настоящего времени складывались из МПГ, добываемых на Норильских месторождениях (148 т из 153.1 т), добытых в России [9] и из запасов Государственного резерва. Однако, при отмеченной выше в разделе “Никель” сырьевой ситуации, ориентация нашей платинодобывающей промышленности только на Норильские месторождения и платиновые россыпи с падающей добычей устарела. Чтобы не потерять завоеванные позиции на мировом рынке и занять на нем лидирующее положение, России необходимы новые крупнообъемные источники платиновых металлов и, в первую очередь, платины. Такие источники были выявлены нами при исследованиях по программе “Платина России” [14, 18, 21], в них примерные ресурсы МПГ по категории P_3 составляют только в АЗР ~20 тыс. т (в том числе 12 тыс. т платины). Новые источники МПГ совместно с Норильскими месторождениями, с учетом абсолютно реальной возможности открытия в их пределах залежей сплошных руд, смогут обеспечить нашей стране передовые позиции в мире и предполагаемое нами возрастающее внутреннее потребление (до 30 т в 2010 г.). При существующей ценовой ситуации (на 02.07.10 г. – 48.20 долл./г платины, 13.8 долл./г палладия) от продажи добытых в 2008 г. МПГ ОАО “Норильский никель” можно было выручить около 2.1–2.3 млрд. долларов.

Фосфор. Значимость этого полезного ископаемого для поддержки социальной стабильности в стране исключительно высока. Запасы фосфатных руд в России составляют в пересчете на P_2O_5 1.27 млрд. т (третье место в мире после Марокко и Китая), причем две трети балансовых запасов (816 млн. т P_2O_5) составляют апатитовые руды и “более 40% их (530 млн. т) сосредоточены в уникальных месторождениях Хибинской группы, апатит-нефелиновые руды которых пригодны для получения любых видов фосфорных удобрений и являются одними из лучших в мире” [9]. Добыча производится на рудниках Мурманской области, причем большая ее часть (3.28 млн. т P_2O_5) приходится на месторождения Хибинской группы (ОАО “Апатит”) и меньшая (1.16 млн. т P_2O_5) – на Ковдор (ОАО “Ковдорский ГОК”) – всего 4.44 млн. т P_2O_5 .

Россия также обладает значительными (около 410.6 млн. т P_2O_5 [9]) запасами фосфоритовых руд, локализованными преимущественно в европейской части страны (Полпинское, Егорьевское, Центральное, Вятско-Камское, Кингисеппское и др. месторождения). Месторождения и проявление

фосфоритовых руд арктической части России, расположенные в Карело-Кольской, Пайхойско-Новоземельской, Таймыро-Норильской, Анабарской, Якутской и Верхоянской провинциях, в ближайшее время вряд ли будут осваиваться в связи с удаленностью, малой мощностью и большим количеством вредных примесей. Исключение могут составить фосфориты первых двух провинций. В Карело-Кольской провинции, на п-овах Рыбачий и Средний, развиты фосфоритосодержащие осадки венд-рифейского возраста [15, 39], которые представляют собой фосфоритовые конкреции, содержащие в среднем 17.5–21% P_2O_5 , а также обломки массивных фосфоритов с примесью редкоземельных элементов [4]. Прогнозные ресурсы оцениваются в 100 млн. т.

В Полярно-Уральском регионе установлены Софроновское [15] и Няминское месторождения с общими прогнозными ресурсами (P_2) около 100 млн. т [13, 20, 24]. После ввода в строй дороги “Урал Промышленный – Урал Полярный” эти объекты будут представлять интерес для добывающих компаний [20, 22].

Весьма значительные потенциальные ресурсы фосфатного сырья расположены в Маймеча-Котуйской (~600 млн. т P_2O_5) и Уджинской (>1 млрд. т P_2O_5) провинциях [3, 31, 37]. Однако низкая степень изученности и удаленность упомянутых провинций от транспортных артерий не позволяет рассчитывать на их ввод в строй ранее 2013–2018 гг.

Таким образом, становится очевидным, что альтернативы кольскому фосфору в ближайшие 10–15 лет нет и вряд ли появится.

“В 2006 г. была принята Федеральная целевая программа “Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 гг.” с ассигнованиями 18 млрд. руб. и задачей довести к 2010 г. потребление удобрений, включая фосфорные, до 2.4 млн. т действующего вещества. Это, естественно, должно было привести к заметному росту спроса на фосфорные концентраты” [25, с. 243].

Однако, если в 2005 г. было получено 10.76 млн. т фосфорных концентратов (в т.ч. 180 тыс. т ракушечных фосфоритов из Кингисеппского месторождения), то в 2008 г. – только 9.2 млн. т. Внутреннее потребление за это же время составило 400 тыс. т P_2O_5 (2005 г.) и 500 тыс. т (2008 г.) при “научно обоснованной потребности почв 1.2–3 млн. т” [9]. *Такая ситуация ни в коей мере не отвечает основным положениям сельскохозяйственной безопасности страны и безусловно нуждается в изменении.*

Уголь. Кондиционные прогнозные ресурсы ($P_1 + P_2 + P_3$) каменных углей АЗР составляют 961.8 млрд. т у. т., из них примерно 10% – коксующиеся угли. Степень разведанности очень низкая: на долю запасов приходится 1.8–2.3%. Наиболее

освоенным является Печорский бассейн с разведанными запасами по категориям АВС₁ 7.3 млрд. т, в том числе коксующихся марок – 3.3 млрд. т. Обеспеченность угольной промышленности составляет более 200 лет [6]. Постоянное падение добычи (24.4 млн. т в 1993 г., 10.3 млн. т в 2005 г.) очень настораживает. Уменьшается в целом и добыча угля в России (с 1991 по 2005 гг. – с 325 до 271.4 млн. т), но с 2002 г. (233.1 млн. т) она медленно нарастает (до 297.2 млн. т в 2008 г. [9]) и, по мнению Г.Л. Краснянского (2000) в 2010 г. угольная составляющая в топливно-энергетическом балансе страны будет в 2 раза выше, чем в 2000 г. Авторы настоящей статьи считают, что именно это необходимо для существенного роста (по крайней мере, в 2015 г. – до 10 млн. т) загруженности Северного морского пути.

Золото. Истощение сырьевой базы россыпного золота Восточной Арктики определяет три главные задачи: ускоренные поиски новых россыпных объектов и отработку многочисленных техногенных объектов (в том числе с тонким и сверхтонким золотом), а также – главное – коренных месторождений: *Купол* (19.8 т), Каральвеевского (1 т), Олимпиадинского (3.2 т), Совиново, Майского, Кючусского, Дор, Неждановского (в 2008 г. – 0.02 т), Хаканджинского (в 2008 г. – 2.4 т) и других в АЗР и прилегающих районах Севера России.

В центральной Арктике особенностью открытой в 60–80 гг. прошлого века ВНИИОкеангеологией Таймыро-Североземельской провинции является удивительно благоприятное сочетание коренных источников (в том числе суперкрупного платиноидно-золоторудного месторождения Голышевское [33]), промежуточных коллекторов и россыпей. Имеющиеся данные позволяют высоко оценить перспективы ряда площадей и, при сопоставлении с другими золотоносными территориями, предположить выявление золотоносной провинции, сопоставимой по масштабам с крупнейшими мировыми и наметить дальнейшие направления геологоразведочных работ. Выявлен ряд золотоносных областей и на шельфе арктических морей.

Серебро. Россия обладает уникальными запасами этого металла в Арктической зоне и прилегающих районах Севера. В 2004 г. началась полномасштабная отработка месторождения Дукаг (ЗАО “Серебро Магадана”), содержащего в среднем 450 г/т серебра, 1 г/т золота и обеспеченного запасами (~11 тыс. т) на 25 лет [9]. В самой АЗР интерес представляют месторождения Прогноз (4.4 тыс. т), Мангазейское (~5 тыс. т), объекты Норильского рудного узла (~10 тыс. т). На Чукотке в золото-серебряных и серебро-золоторудных месторождениях (Майское, Клен, Валунистое, Капелька и др.) содержится около 15 тыс. т серебра. Таким образом, только запасы и ресурсы названных объектов достигают 50 тыс. т серебра. Ориентировочно это

около 80% серебра страны, которая по запасам указанного металла занимает первое место в мире.

Сурьма. Больше двух третей балансовых запасов сурьмы России (292.4 тыс. т) находится в Российской Арктике (Республика Саха (Якутия) в месторождениях Сарылах, Сентачан, Ким, Малтан). Обеспеченность запасами двух крупнейших месторождений России – Сарылахского и Сентачанского при современном низком (4–10 тыс. т) уровне добычи составляет около 30 лет. В 2002 г. добыча сурьмы на Сарылахском руднике была приостановлена. Все эти годы сурьмяные концентраты производства ЗАО “Сарылах-Сурьма” почти полностью экспортировались [9]. Ежегодная (4–6 тыс. т) потребность России в сурьме удовлетворяется за счет импорта из Китая, Киргизии, Армении и других стран. Это обусловлено весьма значительной территориальной разобщенностью добывающих (Якутия) и перерабатывающих (Рязань, Урал) предприятий.

Редкие металлы и редкие земли. В значительной мере сосредоточены в Российской Арктике. Однако, например, по ниобию, только Томторское месторождение (до 12.42% (среднее – 4.9%) Nb₂O₅ и до 22.6% (среднее – 12.8%) редких земель) сопоставимо с лучшими объектами Бразилии. В настоящее время ниобий добывается из Ловозерского (595.8 т Nb₂O₅ в 2005 г. [9]) и Татарского (622 т Nb₂O₅ в 2005 г.), а редкоземельные элементы – преимущественно из апатит-нефелиновых руд (32.9 тыс. т ΣTR₂O₃) Хибинского месторождения [9]. Пентоксиды ниобия и тантала производятся только на Соликамском заводе в Пермской области. Здесь же из плавхлоридов извлекаются редкоземельные элементы. “Более 99.5% продукции завода экспортируется в США, Австрию и европейские страны” [9]. Потребности страны в ниобии (~2.5 тыс. т в год) в основном удовлетворяются за счет импорта из Бразилии.

Олово. 55–60% запасов страны сосредоточено в АЗР. Добыча ведется ОАО “Сахаолово” из россыпи Тирехтях (в 2008 г. – 224 т) и коренного месторождения Чурпунья (115 т) [9]. По производству металлического олова с 1991 г. (20.05 тыс. т) Россия переместилась с четвертого места на десятое. Балансовыми запасами страна обеспечена на 100 лет. Тем не менее, уровень добычи олова в РФ не позволяет удовлетворить внутренний спрос на него, и значительная часть сырья импортируется. Однако, резкое (до 17.3 тыс. долл./т 02.07.10 г. против 6.075 тыс. долл./т 23.11.05 г.) повышение цен на олово и внутреннего спроса на него заставит Россию пересмотреть свою политику относительно этого металла. И малое количество россыпей олова, и низкие содержания в коренных рудах будут рассматриваться только в качестве отговорок. Как совершенно верно отмечают А.Б. Павловский и А.М. Лаптева: “...мы подходим, а может быть уже подошли к тому рубежу, когда экстенсивный путь развития минерально-

сырьевой базы (т.е. абсолютный прирост запасов, даже высокорентабельных) полностью не решает проблемы. Категорически необходимы разработка и экстренное внедрение техники и технологий, которые позволили бы добывать и перерабатывать руду того качества и в тех условиях, которые мы имеем” [41, стр. 12]. А вот по поводу использования новых наукоемких технологий еще 19 лет назад американский экономист Пол Пильцер писал: “Важны не конкретные минералы..., а наши растущие возможности использовать то, что мы обнаружим, наилучшим способом. *Богатство – это продукт не только естественных ресурсов, но и технологий. И из этих двух слагаемых технология неизмеримо важнее*” [41]. В связи с этим и многим другим встает вопрос о новом этапе освоения месторождений олова Якутии и Чукотки.

Для многих из перечисленных полезных ископаемых в последние десять лет прирост запасов не компенсировал погашения при добыче.

СТРАТЕГИЯ ОСВОЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

В геополитическом аспекте чрезвычайно важно не позднее 2013–2014 гг. подать заявку в ООН по поводу изменения границ российского шельфа на основании многолетних исследований наших ученых [3, 15, 26–28].

Приведенные в настоящей статье материалы убедительно свидетельствуют об определяющей роли в минерально-сырьевом потенциале и промышленном производстве страны никеля, алмазов, платиновых металлов, газа, нефти, сурьмы, кобальта, олова, золота, редких металлов и редких земель, апатита, добываемых и прогнозируемых в Российской Арктике. Кроме установленных и частично освоенных запасов топливно-энергетического и минерального сырья прогнозируются значительные ресурсы газа, нефти, марганца, хрома, свинца, цинка, россыпного золота и олова, а также малосульфидных, сравнительно экологически чистых платинометаллических руд на арктической суше, шельфе и островах вблизи трассы Северного морского пути.

Совершенно очевидно, что открытие в недрах Российской Арктики и Субарктики крупных, а особенно суперкрупных и гигантских месторождений остродефицитного сырья (марганец, хром, титан, свинец, платиновые металлы, газ, нефть, конденсат) резко повысит значение этих регионов. Явно недостаточная изученность Российской Арктики и Субарктики дает веские основания рассчитывать на новые открытия. Это, в совокупности с приведенными данными, позволяет считать, что все долгосрочные прогнозы развития народного хозяйства страны в третьем тысячелетии связаны с перспективами промышленного освоения сырьевых ресур-

сов рассматриваемого региона. Пути решения возникающих при этом культурно-этнических, экономических, сырьевых, экологических, технологических, социальных, а, главное, стратегических, геополитических и территориальных проблем частично рассмотрены ниже.

Частично, потому что разрушение арктической природной среды приводит к образованию новой категории ландшафтов – техногенной. Необходимо решить проблему с попутным нефтяным газом (ПНГ), тем более что на это неоднократно указывал и председатель правительства России В.В. Путин, назвавший “официальную цифру – 20 млрд. м³ попутного нефтяного газа в год. Это годовая добыча хорошей газодобывающей страны. Эксперты говорят о 50 млрд. м³” [11, с. 3]. Ежегодно в факелах сжигаются миллиарды кубометров ПНГ. Так, в 2000 году на переработку пошло 12 млрд. м³ ПНГ, 6 млрд. м³ сожжено в факелах, 11 млрд. м³ использовано компаниями-операторами для собственных нужд; в 2001 г. при добыче 30 млрд. м³ ПНГ, в факелах сожжено 8 млрд. м³. “В 2005 г. на российские газоперерабатывающие заводы поставлено 31 млрд. м³ попутного газа, 47% которого было переработано” [9]. Остальной газ был только подвергнут сжатию и поступил в транспортную сеть. А ведь наша страна, бесспорно, нуждается в базовом сырье для нефтегазохимической промышленности, а также в сжиженном нефтяном газе в качестве топлива. В 1995 г. была создана Сибирско-Уральская нефтегазохимическая компания ОАО “СибУр Холдинг”. Ей принадлежит девять газоперерабатывающих заводов (80% всего ПНГ России). Остальной ПНГ из-за нерешения вопроса с его стоимостью продолжает гореть.

При освоении газовых месторождений предпочтение постоянно отдавалось неглубоко расположенным в сеноманских залежах существенно метаносодержащим газам. В итоге “...прогноз добычи связывается с постепенным ростом этансодержащих газов за счет увеличения отборов из нижнемеловых отложений Ямбургского, ввода в разработку глубоких горизонтов Заполярного и Песцового, освоения ачимовской толщи Уренгойского месторождений. В то же время увеличивается выработка сеноманских залежей... до 66.6% на Медвеьем месторождении” [8].

Из всего вышесказанного очевидно, что экономическое развитие Российской Арктики и ближайших регионов Субарктики связано с освоением их природных ресурсов, в первую очередь энергетических (ЭР) и минеральных (МР). Это обусловлено тем, что арктические и субарктические недра представляют собой крупнейший источник МР и ЭР для удовлетворения растущих потребностей народного хозяйства при учете экологических ограничений, которые накладывает хрупкая арктическая природная среда на ее эксплуатацию. При низкой степе-

Таблица 3. Этапы реализации социально-экономического развития Российской Арктики и Субарктики

Этап	Годы	Мероприятия	
1	2010–2013	Реализация мегапроекта «Урал Промышленный – Урал Полярный»	
2	2013–2020		1. Подготовка к круглогодичному функционированию Северного морского пути
			2. Строительство современных горнодобывающих комплексов на базе Пыркаайского (Sn), Майского (Au), а также Павловского (Pb, Zn, Ag) и Эбеляхского (алмазы) месторождений
			3. Создание Sn-W металлургической секции на Норильском, Pb-Zn – на Печенгском и Ti-V – на Череповецком комбинатах
			4. Поиски богатых Pt-Cu-Ni месторождений в Норильском, Cr – в Кольском, Mn – в Новоземельском районах
			5. Разведка и отработка Федорово-Панского и Верхнеталнахского (Pt), Аганозерского, Рай-Изского, Войкаро-Сыньинского (Cr) и других месторождений
			6. Создание технологии для извлечения платиновых металлов из месторождений в углерод-содержащих толщах
			7. Массированные геологоразведочные работы на Арктическом шельфе
			8. подача заявки в ООН по пересмотру границы Российского шельфа в Северном Ледовитом океане
			9. Добыча на шельфовых нефтяных месторождениях – Приразломном и Варандей-море и на Штокмановском газовом гиганте
			10. Создание Центрально-Баренцевского, Южно-Карского и Южно-Лаптевского топливно-энергетических комплексов
			11. Восстановление и крупномасштабное развитие надежной по запасам и качеству минерально-сырьевой базы платиновых металлов
12. Существенное развитие при комплексном использовании главных минерально-сырьевых баз Российской Арктики и Субарктики			

ни изученности Арктической зоны России перво-степенное значение приобретает ее комплексное геологическое изучение с целью установления закономерностей развития Арктики с определением причинно-временных и пространственных связей сухопутного, шельфового и океанского рудогенеза, формирования и распределения различных типов минерального сырья, а главное – оценки состояния и перспектив общего минерально-сырьевого потенциала *на основе долгосрочной стратегии его комплексного, максимально экологически чистого освоения с обязательным учетом необходимого ресурсного фонда будущих поколений.*

Авторы отмечают, что в настоящее время при резком повышении цен на энергоресурсы, авиа-, авто- и водный транспорт, увеличении платы за использование недр, высоких ставках банковского кредита отработка целого ряда разведанных и введенных в эксплуатацию месторождений становится якобы нерентабельной. Однако представляется, что даже в арктических условиях прибыльными окажутся средние и даже мелкие компактные месторождения, расположенные в районах действующих предприятий и не требующие больших капиталовложений и длительных сроков ввода их в строй. Совершенно очевидно, что открытие и освоение новых суперкрупных и гигантских месторождений значительно продлит “жизнь” арктических районов и всей Российской Арктики.

Безусловно, очень крупным технологическим и стратегическим резервом получения дополнительной продукции и уменьшения техногенного воздействия на природную среду, станет повышение извлечения полезных компонентов от добычи до ко-

нечного передела, утилизация отходов промышленных предприятий, что обуславливает необходимость включения в геологоразведочные работы специализированного технолого-минералогического и геолого-экономического картирования и моделирования как основы составления технико-экономических докладов и соображений.

Предлагаемая концепция перспективного освоения минерально-сырьевого потенциала Арктики и Субарктики направлена на рациональное комплексное использование их ресурсов путем расширения сфер деятельности горно-обогатительных и горно-металлургических комбинатов на основе внедрения высоких наукоемких и замкнутых производных безотходных технологий, вовлечения в эксплуатацию платинометаллических, хромитовых, титановых и ванадиевых руд Карело-Кольской, платиноидов хвостоотвалов и верхних горизонтов интрузий Таймыро-Норильской, золота и олова Таймыро-Североземельской и Чукотской, редкоземельных руд и алмазов Уджинской, полиметаллов и наиболее высококачественных марганцевых руд Пайхойско-Новоземельской провинций, выполнения массивированных геологоразведочных работ на арктическом шельфе (табл. 3), а также отработки некоторых труднодоступных месторождений с применением передвижных обогатительных модульных установок при обязательном развитии транспортных магистралей (в первую очередь Северного морского пути, узловых автомобильных и железных дорог) в соответствии с политической, оборонной и сырьевой безопасностью Российской Федерации и “Морской доктриной России”. Важнейшей задачей общероссийского и мирового значения яв-



Рис. 4. Сочетание ресурсных и других проблем Программы долговременной концепции развития Российской Арктики.

ляется разработка технологии извлечения платиновых металлов из месторождений в углеродсодержащих комплексах [16] и отработка крупнейших месторождений хрома Полярного Урала. Суть генеральной разработанной нами арктической концепции решения ресурсных и других проблем, связанных с экономическим развитием рассматриваемого региона, показана на рис. 4.

Масштабность задач освоения Российской Арктики и прилегающих территорий Севера, уникальное геополитическое, оборонное, экономическое и экологическое значение этого региона для страны определяет необходимость в привлечении к реализации упомянутых предложений значительных го-

сударственных инвестиций, а также средств компаний, владеющих крупнейшими предприятиями в регионе. Это компании ОАО «ГМК Норильский Никель», ОАО «Газпром», ОАО «Лукойл», ОАО «Сургутнефтегаз» и др. До настоящего времени все исследования этих компаний ведутся на локальных лицензионных участках, тогда как регионально-поисковые работы практически прекращены.

На всех этапах исследований необходимо уделить основное внимание прогнозированию открытия крупных и уникальных (суперкрупных и супергигантских) месторождений, эксплуатация которых может обеспечить безусловную рентабельность их освоения. На прошедшем (21–24 августа 2006 г.,

Москва) 12-м симпозиуме по генезису рудных месторождений (МАГРМ/IAGOD) "...подчеркивалось, что стабильность экономического прогресса минерально-сырьевого сектора мировой экономики будет базироваться только на преимущественном вовлечении в эксплуатацию подобных (гигантских) месторождений" [29, с. 85].

Как указывалось И.С. Грамбергом и О.И. Супруненко [10], освоение нефтегазового потенциала шельфа целесообразно проводить путем создания топливно-энергетических комплексов (ТЭК) в регионах высокой и очень высокой концентрации углеводородов, определяющей экономическую целесообразность эксплуатации с созданием необходимой инфраструктуры.

Государственное регулирование обустройства таких комплексов на морской периферии России должно заключаться в своевременном создании правовой и экономической базы для освоения районов, введение в эксплуатацию которых необходимо для поддержания общего баланса добычи углеводородов в стране и развития ее прибрежных регионов. При этом, по мнению авторов, крайне важно создавать ТЭК вблизи крупных и суперкрупных рудных месторождений. Важнейшими задачами по созданию надежной минерально-сырьевой базы в российской Арктике и Субарктике по мнению авторов статьи являются:

– открытие новых залежей богатых сульфидных платиноидно-медно-никелевых руд в Норильском районе;

– выявление месторождений фосфатных руд хибинского типа, крупных и уникальных объектов нефти и газа в Надым-Пур-Тазовском районе, рудного и россыпного золота, платины, олова и алмазов в Якутии, хрома и платины в Карело-Кольском регионе и на Полярном Урале (в данном случае речь идет об уточнении запасов), черносланцевых месторождений платины, вольфрама и других металлов в Центральной и Восточной Арктике.

Все эти геологоразведочные работы следует сосредоточить в уже существующих промышленных очагах, чтобы не затрагивать экологически чистые районы. Предлагаемый комплекс мероприятий при его успешной реализации приведет к укреплению минерально-сырьевой базы АЗР. Намечаемое расширение сфер деятельности ряда горно-металлургических комбинатов уменьшит расстояние между горнодобывающими и перерабатывающими предприятиями и приведет к значительному уменьшению транспортных расходов в сырьевой сфере. Использование же высоких технологий (в т. ч. нанотехнологий) не только повысит извлечение металлов из руд, но и сделает возможным переработку руд (а возможно, и нефтей) любого качества.

Совершенно особая геополитическая, оборонная, ресурсная и культурно-этническая значимость

АЗР для Российской Федерации настоятельно требует разработки и реализации Государственной Арктической стратегии, которой и должны быть подчинены все дальнейшие направления научных, технологических и геологоразведочных работ по стабилизации и наращиванию минерально-сырьевого потенциала важнейших полезных ископаемых. Именно поэтому Советом Безопасности нашей страны, по инициативе ее Президента Д.А. Медведева, 17.09.08 г. было принято постановление "О защите национальных интересов России в Арктике". В заключение этого документа, утвержденного Президентом Российской Федерации 28.09.08 г., отмечено: "В целом, в среднесрочной перспективе реализация государственной политики в Арктике позволит России сохранить роль ведущей Арктической державы".

ПРОГРАММА "АРКТИКА – XXI ВЕК"

В основу настоящей стратегии авторы предлагают положить разработанную ими ранее программу "Арктика-XXI век" [3, 12, 31], полностью отвечающую решениям Арктического Совета (образован 19.06.1996 г.), созданную во исполнение резолюции Декларации ООН по устойчивому развитию (принята на конференции в Рио-де-Жанейро в 1992 г.), а также упомянутое выше решение Совета Безопасности по Арктике.

Россия – великая арктическая держава, крупнейшее в мире арктическое государство. Арктическая зона России (АЗР) для нашей страны, как и для всех арктических государств, имеет важное геополитическое – стратегическое и оборонное значение. Российский Север долгие годы был, а в связи с распадом Союза и потерей многих дефицитных месторождений хрома, марганца, титана, рудного золота, свинца, цинка, бокситов, ртути, остается в наши дни и останется еще на многие годы, благодаря своей минерально-сырьевой базе (МСБ), важнейшим источником экономической мощи страны, являясь ее стратегическим ресурсом и резервом. Арктика – мощный регулятор природного равновесия северного полушария [3]. И, конечно, следует иметь в виду, что Россия (правопреемник СССР) приняла на себя заботу о малочисленных народах Севера (МНС) – местном населении Арктики и прилегающих северных территорий. Пусть оно и не столь многочисленно, но достаточно значительно и сосредоточено на обширных площадях Российского Севера, превышающих площадь самых крупных европейских государств.

Таким образом, роль МСБ, окружающей среды и культурно-этнического наследия малочисленных народов Севера совершенно очевидна и именно гармоничное сочетание этих трех факторов определяет будущее Российской Арктики и Субарктики, ее городов и поселков, каждого северянина и,

в целом устойчивое развитие наших северных территорий.

Как следует из перечисленных выше документов и Указа (№ 440 от 01.04.96 г.) Президента РФ о концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию (УР), суть последнего сводится к разумному сочетанию **экономических, экологических и социальных аспектов развития**. Однако, поскольку экономика Российской Арктики носит преимущественно ресурсный характер, естественно возникают проблемы культуры освоения природных ресурсов (технологический аспект УР). Он перекликается с материалами Межправительственного форума по устойчивому развитию и его минерально-сырьевой базы (Женева, 13 июня 2004 г.) и предложениями России по основным направлениям деятельности и Программы его работы [38]. В связи с этим, для Севера приобретает особое значение рассмотренный на заседании Правительства РФ в марте 2005 г. Закон о недрах, предусматривающий обеспечение сырьевыми ресурсами будущих поколений, что полностью отвечает главным положениям Декларации и Всемирного саммита по УР (Йоханнесбург, 2002). С учетом же того, что в АЗР проживают малочисленные народы Севера, появляется еще один, чрезвычайно значимый для людей аспект, – “северно-культурно-этнический”.

Об огромном значении Арктики для России и всего мира помимо сугубо сырьевых показателей, приведенных в начале статьи, свидетельствует также и то, что в ней сосредоточено [3, 12]: а) около 30 млрд. кубометров запасов лесных массивов, 40% запасов пресной воды и 50% запасов морепродуктов, более 2 млн. голов северного оленя, уникальное стадо (около 4 тыс. голов) овцебыков, значительное количество моржей, гренландских тюленей, кольчатой нерпы, белухи; б) около 50 тыс. розовых чаек, 30 тыс. краснозобых казарок, 15 тыс. малых лебедей (все в Красной книге); в) 15 тыс. км³ пресной воды в материковых льдах; г) 30 млн. км³ особо охраняемых природных территорий.

После заседания в 2008 г. Совета Безопасности “О защите национальных интересов России в Арктике”, направленного на решение ее важнейших проблем, после многолетних работ ВНИИОкеангеология и Полярной экспедиции, свидетельствующих о реальной возможности увеличения площади российского континентального шельфа, после специального плавания наших исследователей к Северному полюсу, их спуска в районе последнего в батискафах “Мир-1” и “Мир-2” на дно Северного Ледовитого океана и установкой на арктическом дне российского флага из титана, не будет преувеличением сказать, что к Арктике вновь приковано внимание всего человечества.

Разработанная авторами программа “Арктика – XXI век” должна стать главным, принятом на самом высоком уровне (президентском, Совета ми-

нистров) организационным северным культурно-этническим документом создания в Российской Арктике (а по нашему мнению в рамках всей Северной Полярной области Земли) устойчивого развития.

Стратегической целью любых работ и исследований по “Программе...” (рис. 5) должно явиться достижение устойчивого развития на основе обеспечения национальной безопасности в зоне Севера (занимающей до 50% территории страны) путем восстановления, сохранения и дальнейшего совершенствования уникальной арктической инфраструктуры с глобальной транспортной магистралью – Севморпутем, создания системы рационального и безопасного природопользования, а также сохранения самобытной культуры и упрочения традиционных отраслей хозяйствования МНС. Названная программа должна включать, как минимум, десять блоков (см. рис. 5): ресурсный, эколого-природоохранный, методико-технологический, технико-технологический, территориально-правовой (геополитический), культурно-этнический, информационный, транспортный, фундаментальный и, наконец, социально-экономический.

Первый блок предполагает разработку стратегии создания надежной по запасам (с учетом фонда будущих поколений) и качеству многоотраслевой минерально-сырьевой базы; второй направлен на оценку природных и техногенных изменений арктической окружающей среды и обоснование комплекса мер по их уменьшению; третий – разработку автоматизированных приборно-автоматических комплексов и технологий ведения на суше и шельфе геологоразведочных, технических, экологических и любых других работ; четвертый должен обеспечить надлежащую культуру освоения природных ресурсов на основе создания и внедрения высокотехнологичных технологий передела сырья и охраны окружающей среды; пятый направлен на обоснование внешней границы континентального шельфа в Северном Ледовитом океане и сухопутной границы АЗР; шестой – сохранение самобытной культуры и ареалов традиционного природопользования малочисленных народов Севера; седьмой – создание информационных банков и баз данных по Северу; восьмой – восстановление и активное развитие транспортных магистралей, в первую очередь важнейшего – Северного морского пути с круглогодичным функционированием (на всем протяжении от Кольского полуострова до Чукотки), развитие систем современного транспорта и связи. Реализация девятого блока предполагает обоснование научных основ нового этапа изучения и освоения Арктики. Социально-экономический блок направлен на создание рационального природопользования при благоприятных условиях проживания коренного и приезжего населения с постепенным повышением их жизненного уровня.



Рис. 5. Программа «Арктика – XXI век».

Теоретико-методологической базой предполагаемых исследований явится системный анализ природных ресурсов и экологического состояния промрайонов и промвузлов с последующим комплексным моделированием и, безусловно, неоднократно упоминаемое авторами решение Совета Безопасности «О защите национальных интересов России в Арктике» [46].

Реализация исследований по всем намеченным блокам имеет прямое отношение к созданию системы устойчивого развития (УР), однако, наиболее важные ее составляющие будут рассмотрены ниже. При этом, с учетом того, что экономика Арктики носит сырьевой, ресурсный характер (детально рассмотрен выше), главную роль в системе УР имеет экологическая составляющая, которой и будет уделено наибольшее внимание. Не случайно 30.01.2008 г. прошло специальное, посвященное проблемам экологии, заседание Совета Безопасности Российской Федерации под председательством В.В. Путина. На этом совещании был предложен ряд мер по уменьшению экологической нагрузки и поставлен вопрос о создании в стране специального экологического ведомства.

Экономика Арктики

Нельзя говорить об экономике Арктики, не упомянув о традиционном природопользовании малочисленных народов Севера. Оленеводство, пушной промысел, охота на морского зверя, рыболовство – все это, как бы не принимается во внимание. В то же время не следует забывать, что оленеводство на запад проникло из России. При общем поголовье в 2 млн. голов, 1 млн. из них – дикие северные оле-

ни – пасутся в тундрах нашей страны. Однако хищническая эксплуатация природных ресурсов в Российской Арктике не только угрожает оленеводству, но и ставит под большое сомнение передачу земель традиционного природопользования в руки коренных малых этносов.

Несмотря на то, что включение в арктическую экономику традиционных отраслей незначительно (на 0.5%) увеличивает стоимость валового продукта, они (отрасли) всегда являлись этнообразующими и этносохраняющими, играя чрезвычайно большую роль в воспитании детей. Традиционное природопользование является естественным путем продолжения жизни коренных народов, культурно-биологической адаптации этносов к динамике природно-климатических особенностей их проживания. По мнению советника Конституционного суда В.А. Кряжкова, традиционность нуждается в охране [32].

Важнейшей составляющей экономического аспекта УР является сохранение природно-ресурсного потенциала, то есть эксплуатация, не ведущая к истощению природных ресурсов. «Для возобновляемых ресурсов это означает интенсивность эксплуатации, не подрывающая потенциал их собственного самовоспроизводства. Для невозобновляемых ресурсов должны быть выработаны такие темпы их добычи, которые в обозримой перспективе не превысят темпов введения в эксплуатацию вновь разведанных источников, а в долгосрочной перспективе предполагают адекватную замену убывающих ресурсов новыми, еще не используемыми видами сырья и энергоносителей» [42].

Трудно переоценить значение в создании необходимых и достаточных условий для перехода к си-

Таблица 4. Объекты экологических исследований и их роль в заражении АЗР и входящего в нее шельфа

Составляющие природной среды	Загрязнители
Рудно-породная	Ni – до 6, Cu – до 28, Co – до 1, Se – до 0,1, Te – до 0,01, P – до 25, Fe – до 32, F, U, Th, Cr, Ti, МПГ, Au, Sn, As – до 3, Sb – до 1
Продукты переработки	Cu – до 99,5, Ni – до 99,95, Co – до 99,35, Fe – до 95, Zn – до 0,05, Pb – до 0,09, S – до 60, As – до 0,002, Sb – до 0,001, Cd – до 0,001, Tl – до 0,004, P – до 50 и т.д.
Почвы	В гумусовом слое – соли тяжелых металлов. Соли гуминовых кислот → растения: Ni – 0,5–4; Cu – до 11; Co – 0,05–1; Fe – 9–36; S – 2–16; Zn – 0,02–0,07; Pb – 0,007–0,04; Pt – 2,5–5,1 г/т; Pd – до 20 г/т; Au – до 2,4 г/т; Ag – до 60 г/т; P – до 3; F – до 0,1% и т.д.; ¹³⁷ Cs – до 2·10 ³ бк/м ² ; ⁹⁰ Sr – до 1,52·10 ³ бк/м ²
Биогенная	В ягеле ¹³⁷ Cs – до 2·10 ³ бк/м ² ; ⁹⁰ Sr – до 0,5–10 ³ бк/м ² , в мышцах и костях оленя ¹³⁷ Cs – до 2,8·10 ³ бк/м ² ; ⁹⁰ Sr – до 7,4·10 ³ бк/м ² , Ni, Mn, V металлоорганических комплексов замещают Fe в составе гемоглобина
Вода и снег	Ni – до 0,5 мг/л; Cu – до 0,86 г/л; Mn – 1,44 мг/л; Co – 0,14 мг/л; Ag – 0,11 г/л; Cl – 19 г/л. Твердая часть сточных вод: Cu – до 35; Co – до 0,6; Fe – до 4,5; S – до 20; Se – до 0,0001, нитрит-ион и т.д.; взвеси сульфатов, хлоридов, нефтепродуктов, флотореагентов, F, P, Ni, Cu, Co, N ⁻ – сотни тыс. т. В твердой фазе снега Ni – до 1; Cu – до 3; МПГ – до 10 г/т. Ореол Cu – 700 км длиной, Ni и S – 100 км
Воздух	SO ₂ , Co, NO, NO ₂ , HF, пыль, Ni, Cu, Co, Se, Te и т.д.; ¹³⁷ Cs, ⁹⁰ Sr, ²¹⁰ Pb и т.д. → кислотные дожди
Газовая и пылевидная	Пыль до 100 тыс. т в год: Ni – до 15; Cu – до 25; Co – до 0,4; Fe – до 54; Se – до 0,022; Te – до 0,09; SO ₂ – до 300 г/м ³ ; S – до 11 (мелкодисперсные сульфидные части, ферлиты Ni, Co, Cu, Fe); Апатит; Аэрозоли Ni, Co, Cu, Ti, Mn, Cr и т.д.; Никелевый завод Норильска – до 12 тыс. т пыли, в т.ч. >2000 т Ni; ~350 т Cu, ~20 т Co; медный – около 10 тыс. т пыли, в т.ч. 2 тыс. т Cu, 100 т Ni и 6 т Co
Донные осадки шельфа	Нефтяные углеводороды > 5 г/т, ДДТ > 40 мг/т, фенолы > 20 г/т, Fe > 10, As – до 300 г/т, Cd > 70 г/т, Sr > 100 г/т, Pb > 600 г/т, Zn > 560 г/т, Hg > 50 г/т, Sc > 50 г/т, Ni > 100 г/т, C _{орг} > 3, ¹³⁷ Cs > 160 бк/кг, ⁴⁰ K > 2500 бк/кг

Примечание. Все данные – в %, если не указано иначе

стеме УР, заключающихся в определении экономически обоснованного собственника на природные ресурсы. К сожалению, государство зачастую весьма неэффективно реализует свои права и функции [36]. А ведь в системе УР ни один значимый ресурс не должен остаться без собственника – рачительного хозяина: причем его права (включая получение им рентного дохода) должны быть закреплены законом с обязательным учетом интересов будущих поколений; должна действовать судебная защита прав собственности, причем для природных ресурсов и производственного, и индивидуального пользования необходимо сформулировать четкие процедуры контроля ответственности собственника за качество природных ресурсов, находящихся в его владении.

Сергей Анатольевич Пегов [42] очень правильно формулирует главные задачи создания “эффективного механизма природопользования: а) совершенствование и внедрение в практику методов экономической оценки природных ресурсов; б) решение вопросов собственности на природные ресурсы (объекты); в) повышение уровня платежей за пользование природными ресурсами при одновременном снижении или ликвидации других налогов; г) обеспечение финансирования воспроизводства возобновляемых природных ресурсов, позволяющего поддерживать их стабильные количество и качество; д) планирование природопользования;

е) разработка программ действий по охране окружающей среды федерального и регионального уровней, включая механизмы их реализации” (с. 1087–1088).

Совершенно очевидна важность государственного и регионального навыка извлечения выгоды из богатых природных ресурсов, в том числе и путем экспорта. Следует предусмотреть максимально возможный комплекс мер, позволяющий заменять дорогостоящую энергию (в том числе топливо) широким воспроизводством биологических ресурсов, чтобы исключить их деградацию при стихийном использовании и освоении нетрадиционных источников энергии. По некоторым данным, энергия ветров в приполярной тундре равноценна всей энергетической системе России.

Экология Арктики

Чрезвычайно высокая экологическая уязвимость Арктики [3, 12, 17, 23, 42] обусловлена интенсивным в течение последних 40–60 лет освоением ее ресурсов с созданием крупных горнодобывающих, горно-металлургических, нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих, целлюлозно-бумажных и энергетических комплексов, многолетним функционированием Новоземельского и других ядерных полигонов за пределами Арктической

зоны, подземными ядерными взрывами в промышленных целях, захоронением жидких и твердых радиоактивных отходов, а также своеобразием миграции химических элементов в циркумполярной области нашей планеты.

Так, только в Центральной Арктике Норильским комбинатом выбрасываются в атмосферу миллионы тонн диоксида серы и тысячи тонн вредной пыли. Площадь пораженных и усохших лесов здесь превышает 50 тыс. га, а протяженность “аммиакового следа” достигает по долине р. Рыбной и далее на юг 350 км.

При освоении месторождений нефти и газа важнейшей опасностью является углеводородная – разливы нефти, аварии трубопроводов, очистка наливных судов и т.д. [2, 3, 23].

Так, в результате Усинской аварии с 8 августа 1994 г. по январь 1995 г. трубу прорвало в 30 местах на 40 с лишним километрах, и вылилось до 100 тыс. т нефти. Пятно протянулось на 18 км и по р. Печоре дошло до Северного Ледовитого океана. Про фауну и флору теперь можно просто забыть. Ущерб достиг 500 млн. долларов [11]. А 22 мая 1997 г. вблизи г. Усинска прорвался внутривнепромисловый нефтепровод, и также разлилось значительное количество нефти.

Своеобразие миграции и поступления химических элементов в депонирующие среды АЗР обуславливают: а) циркумполярное положение Северной полярной области Земли и вхождение в ее состав Северного Ледовитого океана; б) наличие мощной криолитозоны, способствующей накоплению на поверхности тяжелых металлов, переходящих в почвы и воды; в) малые (на один–три порядка меньше, чем в южных зонах) количества веществ и энергии, вовлекаемых в круговорот; г) высокую (до 50 м/с) скорость разноса загрязняющих веществ; д) особую восприимчивость к ряду химических соединений ($SO_2 > 0.005$, $NiO > 0.0002$, пыль > 0.01 , $NF > 0.001$ г/см³) многих видов растений (эпифитные лишайники и др.); е) специфические биохимические цепочки (ягель → олень → человек), приводящие к накоплению радионуклидов (¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ²¹⁰Pb), в первую очередь, у коренных народов Севера [17, 40, 49]. Кроме этого важнейшими следствиями этих процессов являются крайняя длительность восстановления мохового и почвенного покровов, а также грунтовых вод.

Имеющиеся материалы дают основание наметить следующие главные загрязнители АЗР и входящего в нее шельфа (приводимые цифры – примерное ежегодное количество) [2, 3, 17 и др.]: а) сернистый ангидрид – около 4 млн. т; б) нефтяные углеводороды (антропоены, фенантрены, бензопирены и т.д.); в) CO, NO, NO₂, HF – сотни тыс. т; г) Ni, Cu, Co, S, As, Se, Te, P, F и др. в пылевой (100 тыс. т) и аэрозольной фазах; д) сульфаты, сульфиды, хлориды, фосфаты, фториды, фторореагенты, нефте-

продукты, Ni, Co, As и другие металлы, апатит, нефелин во взвесах – млрд. м³ загрязненных сточных вод; е) фенолы; ж) естественные и искусственные радионуклиды; з) металлоорганические комплексы; и) диоксины; к) ДДТ; л) ПХД; м) детергенты; н) α- и γ-гексохлорциклогексаны.

С позиций современной экологии на арктической суше и прилегающих акваториях изучено распределение главных загрязнителей в различных составляющих природной среды (так называемых депонирующих объектах, табл. 4), а также в пищевых цепочках: лишайник → олень → человек; грибы, ягоды → человек; водные растения, водоросли → рыба → человек; ягоды → куропатка → человек и др.

Исследование названных пищевых цепочек дает основание считать, что радиационная обстановка в АЗР характеризуется повышенным облучением отдельных групп населения за счет пищевой цепочки лишайник → олень → человек искусственными и естественными радионуклидами, замедленной скоростью очищения пищевой цепочки от первых при резко доминирующей роли цезия-137 во внутреннем облучении человека как в ближайшем, так и в отдаленном периоде после массовых выпадений осадков [40]. Последствием подземных ядерных испытаний уже явилось землетрясение средней силы 1 августа 1986 г. с глубиной очага всего 3 км к северу от залива Брандта, причем в тот момент, когда взрывы не проводились, что является техногенным последствием взрывов и спровоцировано многолетней дестабилизацией недр [40]. Многолетняя, практически безнадзорная эксплуатация уникальных природных ресурсов Российской Севера и низкая культура их освоения привели в ряде его районов (включая акватории арктических морей с островами) к кризисной экологической ситуации – частичному, а иногда и полному разрушению хрупкой арктической природной среды обитания малых народов Севера и созданных городов и поселков. Без должного экологического обеспечения продолжается хозяйственная деятельность в области добычи, транспортировки и переработки природных ресурсов.

Большая часть законодательных актов и принятых решений по экологической безопасности и охране природы в связи с хозяйственной деятельностью в районах АЗР не выполняется. Общая неблагоприятная экологическая ситуация в значительной мере усугубляется тем, что особый характер физико-химических и климатических процессов в циркумполярной области обуславливает глобальное воздействие Новоземельского ядерного полигона (во время его действия, а, возможно, и сейчас) и созданных здесь промышленных гигантов на систему человек-природа. Прогрессирующее загрязнение рек и озер приводит к качественному истощению водных ресурсов – изменению состава вод Северного Ледовитого океана.

При существующей практике природопользования к 2015–2020 гг. Север в очагах промышленного производства может лишиться лишайникового покрова, что приостановит оленеводство, пушной промысел и отстрел диких оленей – *основные отрасли традиционного природопользования коренного населения*. Разрушение арктической природной среды приводит к возникновению совершенно новой категории ландшафтов – техногенной: хвостохранилищ горно-металлургических и горно-обогатительных комбинатов – крупномасштабных источников загрязнения, изуродованных оленьих пастбищ, беслесных пространств с видоизмененными почвами и водами.

Ведущими экологическими опасностями при низкой культуре освоения природных ресурсов в *промышленных очагах* являются: а) очень высокая степень нагрузки на неживую и живую природу при весьма значительной концентрации горно-промышленного производства; б) постоянный перелов рыбы, превышающий нормы; в) ужесточенный отстрел диких оленей; г) отработка и передел преимущественно богатых руд с высокими содержаниями вредных примесей (S, Se, Te, As, Sb, Hg, F и др.) и добыча наиболее легких нефтей и газа, как правило, из наиболее обогащенных горизонтов; д) низкая степень полноты использования сырья и образование ежегодно до 1 млрд. т отходов; е) наличие технически устаревших очистных сооружений; ж) аварийное состояние оборудования и, в первую очередь, плавильных цехов; и как следствие: 1) высокие уровни заболеваемости и смертности коренных жителей и арктических новоселов [35, 49, 51]; 2) деградация тундровой и субарктической зон; 3) превышение ПДК в десятки и сотни раз.

Необходимы развитая система охраняемых природных территорий и новые наукоемкие технологии.

Природные богатства Арктики можно сохранить и приумножить, об этом свидетельствует хотя бы тот факт, что уже в пределах Енисей-Хатангского прогиба воздействие Норильского комбината практически не ощущается и п-ов Таймыр представляет собой практически изолированный экологический резерват. Достаточно сказать, что популяция овцебыков, составляющая в 1974–1975 гг. 30 особей, достигает сейчас почти 4 тыс., а стадо таймырских оленей превышает 1 млн. голов.

Социальные условия Арктики

Социальная составляющая УР ярче всего выражается в состоянии здоровья населения. Исследования, выполненные Ленинградским институтом радиационной гигиены [49], убедительно показывают, что вся АЗР отличается существенным превышением смертности над общесоюзной. К близким заключениям приходят и зарубежные ученые, отметившие 15-кратное превышение встречаемо-

сти носоглоточной карциномы у коренных жителей Аляски [35], а также установившие, что 6% всех смертей от лейкозов обусловлены действием облучения дозами, ниже допустимых норм [51].

Идея спасения малых народностей Севера находит свое яркое отражение в мысли создания в АЗР “природно-духовного типа цивилизации”, в понимании В.П. Казначеева [23]. По его мнению, зависимость этих народов от природной среды, интенсивно затронутой техногенезом, наталкивает нас на путь спасения “всего человечества в целом”. Дело в том, что Россия обладает самой крупной арктической территорией и, соответственно, крупнейшим массивом мерзлоты, весьма ранимым и высоко чувствительным к техногенным воздействиям. Но очаговый характер промышленной деятельности в Российской Арктике обуславливает наличие самой крупной в мире территории, не затронутой хозяйственной деятельностью. И это “наиболее мощный естественный регулятор окружающей среды в Северном полушарии, по экологической важности аналогичный бразильским тропическим лесам Амазонии в Южном полушарии... По эффективности выработки кислорода российская северная тайга значительно превосходит возможности южных лесов. Объединяя 15% всех, практически не нарушенных хозяйственной деятельностью, территорий в этот единый массив, в отличие от раздробленных экологическими нарушениями таких территорий за рубежом, Россия выступает в качестве биосферного резервата Земного шара, объективно играя глобальную экологическую роль в человеческой цивилизации” [23, с. 333–334].

В связи с этим, в [40] отмечается: “Экосистемы России (и в первую очередь, ее Арктической зоны) вносят огромный вклад в планетарную стабильность, что связано с сохранением в естественном состоянии значительной части территории. Глобальный характер экологических услуг России, необходимость сохранения ее природного потенциала для мира делает ее первым претендентом на получение “глобальной экологической компенсации” со стороны мирового сообщества” (с. 1088).

Особое значение в экономико-социальном освоении Арктики имеет соотношение вахтового и оседлого методов. Совершенно очевидно, что “максимальный переход на вахтовый метод” приведет к постепенному уничтожению заполярных городов. Более того, по наблюдениям А.В. Путилина [43], названный метод, вроде бы выигрышный в экономическом отношении, имеет определенные отрицательные социальные последствия. По А.В. Путилину [43], “...из ста устроившихся на работу 70 уходили через полтора–два года, несмотря на высокую зарплату: те, кто вахтуется с месяца на месяц, не выдерживают 12-часового рабочего дня и полного отсутствия выходных. Те, кто вахтуется два месяца на месяц при 10-часовом рабочем дне и с одним

выходным в неделю, не выдерживают долгой разлуки с родными”.

Вахтовый метод, безусловно, подходит для того, чтобы добывать золото на о. Большевик, нефть на далеком арктическом шельфе или обрабатывать мелкие по запасам, но богатые по содержаниям металлов объекты. Но он абсолютно не пригоден для освоения Талнахского, Октябрьского, Депутатского, Майского, Нежданинского и многих других крупных и суперкрупных месторождений на Севере. Государство не может и не должно забывать того, что россияне пришли в Арктику не только затем, чтобы добыть нефть, газ и руду, но и для освоения арктических земель и водных пространств, их сохранения и охраны, постоянно помня об уникальном экономическом, социальном и общечеловеческом значении Севера. А вахтовый метод не только не решит, но сведет на нет решение всего комплекса проблем Арктической зоны России – экономических, оборонных и социальных.

Принятие решения о повсеместном или даже превалирующем использовании вахтового метода для освоения российских арктических сырьевых богатств не только лишит заполярные города заслуженного и заработанного кровью, потом и жизнями наших предков будущего, но и фактически уничтожит северные границы Российской державы (полностью оголив их), сведя на нет признаваемое всеми огромное геополитическое значение Арктики.

ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ “АРКТИКА – XXI ВЕК”

Реализация рассматриваемой программы потребует пересмотра целого ряда представлений об Арктике со стороны государства, принятия специального закона об ее устойчивом развитии и стратегии его претворения в жизнь. В первую очередь должна быть создана система экологической безопасности развития Арктики, включающая, по нашему мнению:

- обоснование сухопутной границы арктической зоны;
- определение потребностей народного хозяйства каждой из арктических стран и их экспорта в ресурсах арктической зоны;
- экономико-экологическую оценку комплексного использования сырья;
- анализ биохимических, гидрохимических, гидродинамических, геофизических и прочих воздействий промпредприятий на природную среду;
- обоснование главных направлений комплексного использования ресурсов, отходов и хвостов производства – основы создания безотходных природных технологий на базе эколого-геолого-технологических моделей шельфово-арктических инфраструктур;
- оценку, разделение и ранжирование источни-

ков загрязнения по их влиянию на окружающую среду;

– установление закономерностей накопления и распределения вредных элементов и оценку их влияния на человека, а человека – на природу;

– исследование и моделирование структуры ареала вредных последствий промышленного освоения;

– обоснование комплекса предложений по: а) изменению системы транспорта и связи, б) разработке и внедрению аппаратно-методических комплексов для экологического картирования и мониторинга, в) созданию широкой сети островных, морских и континентальных заповедников, г) активизации деятельности предприятий по максимально экологически чистой обработке не крупных месторождений с высокими содержаниями полезных компонентов, д) созданию международной экспедиции “Арктикэкология”, е) превращению Арктики в Международный центр специализированного туризма и созданию специальной организации “АрктикИнтерспецтур”;

– разработку методических рекомендаций по созданию и обновлению ПДК и установлению характера, типов и зон экологического мониторинга;

– эколого-экономическое обоснование рационального природопользования с проработкой альтернативных вариантов развития крупных инфраструктур и их частей, а как следствие – принципов и путей формирования экологически безопасных ареалов хозяйственной деятельности в Арктике, в том числе и на шельфе арктических морей;

– разработку и внедрение согласованного со всеми арктическими государствами эколого-природоохранного блока программы “Арктика – XXI век”.

Как видно, создание такой системы требует реализации практически всех блоков программы. В целом же, концепция реализации названной программы должна, по мнению авторов, решать следующие проблемы:

1. Обоснование внешней границы континентального шельфа в Арктике.
2. Создание комплекса законов, подзаконных актов, указов и постановлений, регулирующих достойную жизнь малочисленных народов и пришлого населения, восстановление и сохранение природных ресурсов Арктики.
3. Сохранение самобытной культуры и ареалов традиционного природопользования малочисленных народов Севера.
4. Создание сети учебных заведений.
5. Превращение Арктики в Международный центр общего и профессионального туризма.
6. Определение экологической обстановки, разработка и внедрение конкретных мероприятий по оздоровлению арктической ноосферы.
7. Установление потребностей народного хозяйства государства и его экспорта в освоении природных ресурсов Арктики – поэтапный анализ ком-

плексной хозяйственной разработки технологико-эколого-экономических критериев.

8. Обоснование приоритетных направлений научных исследований с целью расширения и максимально экологически чистого освоения природных ресурсов.

9. Установление глубинного строения на типовых геодинамических полигонах.

10. Выявление закономерностей размещения, масштабов развития и формирования ведущих типов полезных ископаемых.

11. Определение оптимальных сроков эксплуатации существующих и прогнозируемых минерально-сырьевых баз с учетом заданных уровней рентабельности.

12. Разработка технологий создания современных горнодобывающих и горно-металлургических комплексов.

13. Обоснование принципов и методов разномаштабного прогнозирования уникальных и катастрофических процессов, событий, явлений и объектов.

14. Создание специализированных технических средств и малоотходных технологий переработки природных ресурсов.

15. Перестройка системы транспорта и связи.

16. Круглогодичное рентабельное функционирование Северного морского пути.

17. Создание интегрированных Банков данных и Атласа специализированных карт по схеме: Программа “Арктика – XXI век” (система рационального и безопасного природопользования → устойчивое развитие Севера) → возрождение экономики России и укрепление экономики Арктики в целом.

В круг важнейших принципов изучения, освоения, восстановления и создания системы устойчивого развития Арктики при этом должны входить следующие составляющие.

1. Сохранение определяющей роли государства в регулировании экономики Арктики.

2. Диверсификация экономики Арктики и прилегающих регионов путем строительства предприятий более глубокой переработки сырья (нефтегазохимия, заводы по производству автомобильных катализаторов на палладиевой основе, ювелирные изделия и т. д.).

3. Образование специальных региональных кредитных фондов, способствующих выживанию северянина в годы экономических кризисов.

4. Привлечение представителей коренного населения к управлению субъектами Федерации России (и арктическими провинциями в других странах) – участие в работе органов исполнительной и законодательной власти, постоянные поиски других путей решения проблем малочисленных народностей Севера.

5. Оказание прямой государственной экономической помощи любым фирмам, осваивающим Заполярье.

6. Создание крупных частно-государственных корпораций.

7. Освоение ряда уникальных месторождений с созданием современных горнодобывающих комплексов.

8. Создание новых металлургических линий (Sn, W, Pb, Zn) на северных комбинатах – Норильском, “Североникель”, Череповецком и др.

9. Разумное сочетание вахтового и оседлого (на базе городов и поселков) методов при освоении любых объектов.

10. Смягчение налогового бремени населения при повышении государственных расходов.

11. Развитие транспортных магистралей – Северного морского пути, узловых автомобильных и железных дорог.

Завершить эту работу хочется словами Леонардо да Винчи: “Наставником себе я взял природу – учительницу всех учителей”. Если все, от кого зависит принятие важных управленческих решений, будут руководствоваться этими словами, устойчивое развитие Севера станет вполне достижимым в ближайшее десятилетие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамов Н.П., Солопов С.В.* ООО “Севералмаз” сегодня // Горный журнал. 2009. № 9. С. 9–12.
2. Арктика: интересы России и международные условия их реализации / Ю.Г. Баритов, В.А. Корзун, И.М. Могилевская и др. М.: Наука, 2002. 356 с.
3. Арктика на пороге третьего тысячелетия (ресурсный потенциал и проблемы экологии) / Ред. И.С. Грамберг, Н.П. Лаверов, Д.А. Додин. СПб.: Наука, 2000. 247 с.
4. *Басалаев А.А., Чикирев И.В.* Редкоземельные элементы в верхнекембрийских фосфоритах Кольского региона // Докл. АН. 1998. Т. 558, № 4. С. 520–521.
5. *Богатиков О.А., Гаранин В.К., Кононова В.А. и др.* Архангельская алмазоносная провинция. М.: МГУ, 1999. 524 с.
6. *Боровинских А.П.* Топливо-энергетический потенциал Европейского Севера России. Состояние и стратегия развития // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 1-2. С. 15–19.
7. *Валуев Е.П., Солопов С.В.* Становление и перспективы развития Ломоносовского ГОКа // Горный журнал. 2005. № 7. С. 51–63.
8. *Велихов Е.П.* Состояние и перспективы развития сырьевой базы газовой промышленности России // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1998. № 4. С. 11–17.
9. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2001, 2005, 2006 и 2008 гг. / Гл. ред. П.В. Садовник, А.И. Варламов и С.Е. Донской. М.: Центр “Минерал” ФГУНПП “Аэрогеология”, 2002. 320 с.; 2006. 320 с.; 2007. 352 с.; 2009. 400 с.
10. *Грамберг И.С., Супруненко О.И.* Нефтегазоносные и перспективные осадочные бассейны Евразийской континентальной окраины России // Российская

- Арктика: геологическая история, минерагения, геоэкология / Гл. ред. Д.А. Додин, В.С. Сурков. СПб.: ВНИИОкеангеология, 2002. С. 421–429.
11. Данилов-Данильян В.И. Чертова Пахота // Аргументы недели. 2010. № 26 (216). С. 3.
 12. Додин Д.А. Устойчивое развитие Арктики (проблемы и перспективы). СПб.: Наука, 2005. 283 с.
 13. Додин Д.А. Минерагения Арктики. Кн. 1. СПб.: Наука, 2008. 280 с.
 14. Додин Д.А., Додина Т.С., Золоев К.К. и др. Платина России: состояние и перспективы // Литосфера. 2010. № 1. С. 3–36.
 15. Додин Д.А., Евдокимов А.Н., Каминский В.Д. и др. Минерально-сырьевые ресурсы Российской Арктики (состояние, перспективы, направления исследований). СПб.: Наука, 2007. 767 с.
 16. Додин Д.А., Золоев К.К., Коротеев В.А., Чернышов Н.М. Углеродсодержащие формации – новый крупный источник платиновых металлов XXI века. М.: Геоинформмарк, 2007. 130 с.
 17. Додин Д.А., Садинов М.А., Бордуков Ю.К. Некоторые аспекты радиационной обстановки в Арктике и направления экологических исследований. СПб.: ВНИИОкеангеология, 1994. 138 с.
 18. Додин Д.А., Чернышов Н.М., Додина Т.С. и др. Результаты и направления работ по программе “Платина России” // Платина России. Т. VI. М.: Геоинформмарк, 2005. С. 245–310.
 19. Дюкарев В.П. Структура и перспективы развития АК “Алроса”. Основные проблемы алмазодобывающего комплекса // Смирновский сборник-2002. М.: МГУ, 2002. С. 27–42.
 20. Знаменитые месторождения Урала. Проект “Урал Промышленный – Урал Полярный” / В.А. Басаргин, Н.А. Винниченко, В.А. Коротеев и др. Екатеринбург: Уральский рабочий, 2009. 240 с.
 21. Золоев К.К., Волченко Ю.А., Коротеев В.А. и др. Платинометалльное оруденение в геологических комплексах Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 199 с.
 22. Золоев К.К., Додин Д.А., Коротеев В.А. и др. Тектоника и металлогения Урала на примере территории проектируемого транспортного коридора “Урал-Промышленный – Урал Полярный” // Литосфера. 2007. № 1. С. 3–28.
 23. Казначеев В.П. Проблемы человековедения. М.: Исслед. Центр проблем качества подготовки специалистов, 1997. 347 с.
 24. Калинин Е.П. Фосфориты Республики Коми и перспективы их освоения // Вестник ИГ Коми НЦ РАН, 2003. № 5. С. 2–3.
 25. Калина В.А. В России растет интерес к освоению месторождений фосфоритов // Анализ текущих событий. Минеральные ресурсы мира. М.: ФГУНПП “Аэрогеология”, 2007. С. 243–249.
 26. Каминский В.Д. Глубинное строение Центрального арктического бассейна (в связи с обоснованием внешней границы континентального шельфа Российской Федерации и оценкой углеводородных ресурсов). Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. СПб.: СПбГУ, 2009. 47 с.
 27. Каминский В.Д., Глебовский В.Ю., Киселев Ю.Г. и др. Геолого-геофизическая изученность Северного Ледовитого океана и его континентальных окраин в свете проблемы определения положения границы континентального шельфа в Арктике // Геологическое строение и геоморфология Северного Ледовитого океана в связи с проблемой ВГКШ Российской Федерации в Арктическом бассейне. СПб.: ВНИИОкеангеология, 2000. С. 17–30.
 28. Каминский В.Д., Поселов В.А., Сорокин М.Ю. О геологическом обосновании внешней границы континентального шельфа Российской Федерации в Арктике // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2006. Специальный выпуск. С. 102–115.
 29. Карпузов А.Ф., Рундквист Д.В., Черкасов С.В. Мировые тенденции развития минерально-сырьевого сектора экономики // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2006. № 6. С. 84–88.
 30. Конторович А.Э., Добрецов Н.Л., Лаверов Н.П. Энергетическая стратегия России в XXI веке // Вестник РАН. 1999. Т. 69, № 9. С. 771–784.
 31. Концепция изучения и освоения природных ресурсов Севера России на ближайшую, средне- и долгосрочную перспективу / И.Ф. Глумов, И.С. Грамберг, Д.А. Додин и др. М.-СПб.: ВНИИОкеангеология, 1999. 72 с.
 32. Кряжков В.А. Право коренных народов Севера на земли (территории) // Государство и право. 1996. № 1. С. 72.
 33. Лаверов Н.П., Рундквист Д.В., Додин Д.А. Проблемы минерагении Арктики // Российская Арктика: геологическая история, минерагения, геоэкология / Гл. ред. Д.А. Додин, В.С. Сурков. СПб.: ВНИИОкеангеология, 2002. С. 407–420.
 34. Лажнецов В.Н. Проблемы топливно-энергетического и минерально-сырьевого секторов хозяйства Севера // Вестник РАН. 2007. Т. 77, № 7. С. 598–607.
 35. Ланиер А.П. Носоглоточная карцинома у местного населения Арктики // Научно-технический прогресс и приполярная медицина. Новосибирск: Наука, 1978. Т. 2. С. 216.
 36. Львов Д.С. Перспективы долгосрочного социально-экономического развития России // Вестник РАН. 2003. № 8. С. 675–697.
 37. Мамаева Е.И. Минерагения ультрабазит-карбонатных массивов на севере Сибирской платформы. Автореф. дис. канд. геол.-мин. наук СПб.: ВНИИОкеангеология, 2006. 22 с.
 38. Межправительственный форум по устойчивому развитию горнодобывающего сектора и его минерально-сырьевой базы // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 2004. № 4. С. 101–103.
 39. Негруца В.З., Басалаев А.А., Чикирев И.В. Баренцевоморский фосфоритовый бассейн. Апатиты: Кольский НЦ РАН, 1993. 119 с.
 40. Новая Земля / Ред. П.В. Боярский. Т. 1–3. М.: РосНИИ культур. и природ. наследия. 1992–1994. 175 с.
 41. Павловский А.Б., Лантева А.М. Минерально-сырьевая база олова России: состояние и пути развития // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 2002. № 6. С. 8–12.
 42. Пегов С.А. Устойчивое развитие в условиях глобальных изменений // Вестник РАН. 2004. № 12. С. 1082–1089.
 43. Путлин А.В. Регионы // Независимая газета. 1999. № 7.
 44. Редкоземельные металлы: переработка сырья, производство соединений и материалов на их основе: тез.

- докл. Междунар. конф. Красноярск: КНИИГиМС, 1995. 257 с.
45. Российская Арктика: геологическая история, минерагения, геоэкология / Под ред. Д.А. Додина и В.С. Суркова. СПб.: ВНИИОкеангеология, 2002. 914 с.
46. Россия будет бороться за Арктику // Коммерсант. 2008. № 168.
47. Смыслов А.А., Козлов А.В., Вяхирев Ю.Р. Проблемы нефтяной отрасли России в XXI веке и пути их решения // Актуальные проблемы минерально-сырьевого комплекса. Приложение к Зап. Горного института. № 3. СПб.: Изд. СПГГИ, 2003. 12 с.
48. Стратегия использования и развития минерально-сырьевой базы редких металлов России в XXI веке: тез. докл. Междунар. симпозиум. М.: МПР РФ и др., 1998. 128 с.
49. Троицкая М.Н., Ибатуллин М.С., Ермолаева-Маковская А.П. и др. Цезий-137 и стронций-90 в почке лишайник-олень-человек на Крайнем Севере СССР // Документ НК ДАР. ООН. М.: Атомиздат, 1976. 15 с.
50. Gramberg I.S., Kulakov Ju.N., Pogrebitsky Y.E., Sorokov D.S. Arctic Oil and Gas Superbasin // Proceed. 11 World Petroleum Congress. London, 1983. P. 93–99.
51. Mancuso T., Stewart A. and Knlale G. Radiation exposures of Hanford workers dying from cancer and other cases // Health Physics. 1977. V. 33, № 5. P. 369–385.

Рецензент Н.М. Чернышов

A strategy of assimilation and study of Russian Arctic and Subarctic mineral-product base in condition of passage to steady development

D. A. Dodin*, V. D. Kaminsky*, K. K. Zoloev, V. A. Koroteev****

*All-Russia Research Institute of Geology and Mineral Resources of the World Ocean

**Institute of Geology and Geochemistry, Ural Branch of RAS

The Russian Arctic and Subarctic mineral-product base is considered in the article. It is shown that there are mostly super-large and super-gigantic deposits in that area and is proposed a strategy of their study and assimilation.

Key words: *Russian Arctic, Subarctic, super-large and unique deposits, steady development, Arctic – XXI century program.*