

## АКТИВНАЯ ЧАСТЬ ЗАПАСОВ НЕРАСПРЕДЕЛЕННОГО ФОНДА НЕДР ДЕФИЦИТНЫХ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЕЕ ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Предложена методика выделения месторождений с активными запасами, примененная для анализа нераспределенного фонда (НФ) недр дефицитных твердых полезных ископаемых Российской Федерации. Расчеты были проведены по всем месторождениям НФ недр по следующим дефицитным (по тем или иным параметрам) видам полезных ископаемых: Cr, Mn, U, Ti, Zr, Bcs, Pb, Zn, Sn, W, Mo, Sb, Be, Li, Nb, Ta, TR, Ba, Фл, Бент, Кл, Мгн, Граф, Му, а с учетом комплексности их оруденения с добавлением сопровождающих, не отнесенных до того к дефицитным, компонентов – Au, Ag, Cu, Fe, S, Cd, Sr, In, Se, Te, Ta. Определено место месторождений НФ с приемлемой инфраструктурной позицией в общем плане дальнейшего освоения МСБ дефицитных ПИ.

Ключевые слова: *геолого-экономическая оценка, нераспределенный фонд недр, дефицитные полезные ископаемые, активные запасы.*

A method for allocating deposits with active reserves, applied for the analysis of the undistributed fund subsoil deficient solid minerals of the Russian Federation. Corresponding calculations were carried out for all deposits of undistributed subsoil fund deficit for the following (for some parameters) types of minerals: Cr, Mn, U, Ti, Zr, BCS, Pb, Zn, Sn, W, Mo, Sb, Be, Li, Nb, Ta, TR, Ba, Fl, Bent, Cl, Magnesite, Graphite, Mu, and taking into account the complexity of their mineralization with accompanying addition, not related to scarce before, components – Au, Ag, Cu, Fe, S, Cd, Sr, In, Se, Te, Ta. The place deposits with acceptable undistributed fund your infrastructure generally further development deficient economic minerals.

Keywords: *geological and economic evaluation, undistributed fund subsoil fund of subsurface, deficient economic minerals, active reserves.*

**Нераспределенный фонд недр РФ.** Соотношение распределенного и НФ недр основных полезных ископаемых России с оценкой их потенциальной стоимости показано в табл. 1. Отдельно оценивается стоимость разведанных запасов, которые будут востребованы при жизни нынешнего поколения (в ближайшие 25 лет).

Подавляющая часть разведанных запасов высоколиквидных полезных ископаемых (табл. 1) находится в распределенном фонде (нефть – 93, газ – 85, никель – 95, медь – 71, платиноиды – 94, золото – 75–87, серебро – 84, алмазы – 88, апатитовые руды – 75% и др.). Очевидно, что это и наилучшая по качеству руд, инфраструктуре и т. п. часть разведанных запасов. Потенциальная стоимость ее в современных ценах, по нашим расчетам, составляет 985 трлн руб., причем 86% приходится на углеводородное сырье. В то же время в НФ недр находится минеральное сырье на сумму 408 трлн руб., из которых 64% приходится на уголь (его в НФ 85%), 23 – на газ (столько стоит 15% разведанных запасов, находящихся в НФ), 5,6 на нефть (7% разведанных запасов). В целом же в денежном выражении в распределенном фонде находится разведанных запасов всех основных полезных ископаемых 71%, в нераспределенном соответственно 29%. Но если мы рассмотрим потенциальную стоимость разведанных запасов, которые будут востребованы в ближайшие 25 лет (с учетом перспективных потребностей), то она составит 499 трлн руб., т. е. только половину стоимости уже сейчас распределенных запасов.

Причем почти половина (48%) приходится на газ, 40 на нефть, 3,5 на уголь, 3,2% на железные руды, на благородные металлы 2,1%, на цветные 1,8%.

Из приведенных данных видно, что значительная часть месторождений распределенного фонда не только не разрабатывается сейчас, но и не будет востребована и в ближайшие 25 лет, в том числе и по высоколиквидным полезным ископаемым. Среди подготавливаемых к освоению месторождений распределенного фонда недр имеются уникальные, разработка которых может привести к кардинальной перестройке не только российской, но и мировой ситуации на рынке. Это, например, уникальное Удоканское месторождение меди и серебра, месторождения Озернинское и Холоднинское свинца и цинка, месторождение золота Сухой Лог и др. Среди месторождений НФ недр, являющихся предметом нашего рассмотрения, также есть уникальные и крупные месторождения, например, комплексные редкометалльные Улуг-Танзекское в Республике Тыва (Hf, Li, Nb, Ta, Be, TR, Zr, U), Белозиминское в Иркутской области (TR, Nb, Ta), нераспределенные участки месторождений комплексного нефте-титано-редкометалльного (H, Ti, Nb, Ta, TR) Ярегского в Республике Коми, комплексного редкометалльного (Nb, Ta, TR, Ti, Zr, Sr) Ловозерского в Мурманской области и др. Препятствием к их освоению являются технологические проблемы, связанные с типом и качеством руд, а также общий уровень развития российского производства, при котором эти месторождения остаются

## Состояние нераспределенного фонда недр Российской Федерации [1, 2, 5]

Полезное ископаемое	Распределенный фонд, %, разведанных извлекаемых запасов	Потенциальная стоимость разведанных запасов распределенного фонда *, млрд руб.	Экспорт, % от добычи	Нераспределенный фонд, %, разведанных запасов	Потенциальная стоимость разведанных запасов НФ *, млрд руб.	Потенциальная стоимость разведанных запасов *, востребуемые за ближайшие 25 лет **, млрд руб.
Уголь	15	46 320	До 30	85	262 480	17 500
Нефть и конденсат	93	306 080	50 и более	7	23 040	200 000
Газ	85	542 640	30 и более	15	95 760	240 000
Уран	67	460	≥ добыче	33	225	1 350
Железные руды	76	45 600	До 20	24	14 400	16 000
Хромовые руды	99	75	60 Cr	1	1	216
Марганцевые руды некарбонатные	5	15	–	95	285	750
Титан	80	16 260	70 Ti продукции	20	4 060	525
Бокситы	48	480	До 95 Al	52	520	160
Медь	71	5 040	До 90	29	2 060	3 750
Никель	95	5 000	До 97	5	260	3 850
Олово	43	155	–	57	205	260
Свинец	89	415	И > Э	11	50	250
Цинк	92	970	До 60	8	85	
Вольфрам	50	200	Значит.	50	200	280
Молибден	75	750	> добычи	25	250	360
Сурьма	89	21	Sb	11	3	20
Цирконий	60	1920	–	40	1280	2500
Редкие земли	60	1000		40	660	450
Золото	Собств. Au – 75; компл. – 87,5	5000	>2/3 добычи	Собств. Au – 25; компл. – 12,5	1300	5000
Серебро	84	650	До 75	16	130	600
Платиноиды	Коренные – 94,2; россыпи – 99,9	3 720	До 100 и более	Коренные – 5,8; россыпи – 0,1	235	2 480
Алмазы	Коренные – 88; россыпные – 97	1 590	Основная часть	Коренные – 12; россыпные – 3	215	2 500
Плавленый шпат	54	14	–	46	11	4
Апатитовые руды	75	490	До 35 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , до 90 удобрений	25	165	220
Каолин	Менее 50	240	–	Более 50	260	14
<b>Всего</b>		<b>985 105</b>			<b>408 140</b>	<b>499 039</b>

\* По условно усредненным за последние три года ценам. Можно рассматривать как баллы, значение которых изменяется во времени [6].

\*\* С учетом перспективных внутренних и экспортных потребностей.

невостребованными. И все же именно освоение месторождений НФ наряду с неразрабатываемыми распределенными месторождениями, может стать альтернативой импорту Россией целого ряда дефицитных полезных ископаемых: марганца, хрома, титана, циркония, олова, свинца, плавикового шпата, бентонитовых глин, каолина, барита и др.

Пока тип освоения российской МСБ характерен для сырьевой экономики (табл. 1). Из добытой нефти продается половина, газа — треть, никеля, меди, благородных металлов, алмазов — почти вся добыча, а часто используются и складские запасы (платиноиды).

Таким образом:

- в распределенном фонде недр России преобладают месторождения с разведанными запасами высоколиквидного сырья, например, в нем находится 93% разведанных запасов нефти, 85 — газа, 95 — никеля, 71 — платиноидов, свыше трех четвертей запасов благородных металлов и алмазов; их потенциальная стоимость 985 трлн руб., 86% ее приходится на углеводородное сырье;

- в НФ недр 64% потенциальной стоимости разведанных запасов (408 трлн руб.) приходится на уголь (его в НФ 85%), 23 — на газ (15% разведанных запасов), 5,6 — на нефть (7% разведанных запасов);

- потенциальная стоимость разведанных запасов месторождений распределенного фонда недр составляет 985 трлн руб., НФ — 408, т. е. соответственно 71 и 29%;

- потенциальная стоимость разведанных запасов, которые будут востребованы в ближайшие 25 лет (с учетом перспективных потребностей), составляет 499 трлн руб., т. е. только половину стоимости уже сейчас распределенных запасов (985 трлн руб.). Причем почти половина приходится в ней на газ, 40% — на нефть, 3,5% — на уголь, 3,2% — на железные руды. На благородные металлы приходится 2,1%, на цветные — 1,8%;

- значительная часть месторождений с разведанными запасами распределенного и НФ недр будет востребована более чем через 25 лет. Это касается третьей части распределенных запасов нефти, более половины запасов газа, около 70% запасов железных руд, свыше 60% уже распределенных запасов угля. А вот распределенные разведанные запасы золота и алмазов за ближайшие 25 лет, если не произойдет их прироста, будут исчерпаны.

**Дефицитные виды минерального сырья РФ на начало второго десятилетия нового века.** В общем виде ТПИ могут быть дифференцированы на недефицитные, дефицитные (качественно, потенциально, условно, регионально-дефицитные), остродефицитные.

Строго говоря, любое полезное ископаемое по тем или иным параметрам дефицитно, если не для России в целом, то для отдельных регионов. Эти параметры следует ранжировать по важности. Соответственно, задачи по ликвидации дефицита минерального сырья для каждого отдельного вида МС следует решать по-своему. Главная задача работы — выявление таких случаев для основных ТПИ и выработка предложений по ликвидации дефицита с наименьшими затратами и наибольшими ожидаемыми доходами.

Мы видим, что в понятии «дефицитные виды минерального сырья» переплелись факторы при-

родные, технологические, экономические (рыночные), влияющие на спрос, предложение, цену.

Дефицит минерального сырья на определенный момент времени может быть абсолютным: сырье на тот или иной период времени (допустим, на 25 лет, с учетом перспективной потребности в нем) востребовано в больших количествах, чем имеется в недрах промышленных рентабельных (активных) подготовленных запасов, даже с учетом возможной их доподготовки за это время — для простоты накопленные складские запасы из рассмотрения исключим (ниобий, РЗМ, асбест). Но дефицит может возникнуть и при наличии достаточного количества запасов приемлемого качества в недрах, но при отсутствии ряда других необходимых условий. Такой дефицит может быть назван условным. Могут не соблюдаться различные необходимые условия, являющиеся критерием отнесения полезного ископаемого к дефицитным, а именно:

- изъятые (погашенные) запасы полностью или тем более расширенно, как это свойственно мировой экономике минерального сырья и было в СССР, не воспроизводятся, т. е. происходит неуклонное сокращение пригодных для добычи запасов в сочетании с сохранением или даже увеличением потребления (примером для России могут служить практически все добываемые ПИ, что показано выше);

- подготовленные (категорий А+В+С<sub>1</sub>), особо рентабельные запасы без их пополнения за счет запасов худшего качества, в том числе забалансовых, даже при сохранении текущих темпов добычи обеспечат ее на срок, допустим, менее чем на 20 лет (уран, хромовые руды, сурьма, тантал, ниобий, каолин высокого качества, барит);

- отсутствуют наилучшие геолого-промышленные типы при наличии типов, уступающих среднемировым показателям и потому неконкурентоспособным: качество значительного количества руд и (или) их доступность уступают зарубежным, и их добыча может быть нерентабельной с учетом международных цен (барит, бокситы, марганцевые руды, вольфрам, молибден, олово, титан, цирконий, бериллий, фосфоритовые руды, бентонитовые глины, каолин, графит, мусковит);

- полезные ископаемые не извлекаются или извлекаются с чрезмерными потерями при обработке комплексных руд (редкоземельные, многие редкие, почти все рассеянные металлы, золото и многие другие ПИ в комплексных рудах);

- недостаточно развиты добывающие и (или) перерабатывающие мощности, вследствие этого резко преобладает или существует импорт первичного продукта для удовлетворения внутренних потребностей (марганец, хром, титан, цирконий, бокситы, барит, бентонитовые глины, плавиковый шпат, бериллий, графит, мусковит);

- действующие горнорудные предприятия, намечаемые ГЭР и ЦЭР, не обеспечены на перспективу подготовленными запасами (по многим ПИ); производство не справляется с растущей потребностью промышленности;

- ранее разрабатываемые крупные месторождения законсервированы (вольфрам, молибден — Тырныауз, олово — месторождения Чукотки, месторождения Слюдянского флогопитоносного района);

- крупнейшие месторождения не разрабатываются (Удоканское, Сухой Лог, золоторудные месторождения Магаданской области и Якутии,

Холоднинское, Озерное, полиметаллические месторождения Читинской области, разрабатывавшиеся Нерчинским комбинатом, Ярегское нефтетитановое, Савинское магнетитовое) или с их подготовкой к эксплуатации не торопятся (например, молибденовые месторождения Орехитканское, Бугдаинское, Лобаш);

– отсутствует значимый задел для инвестиционной деятельности из-за незначительного (допустим, менее 20% от разведанных запасов) НФ недр (алмазы, асбест, барит, нефть, газ, никель, кобальт, золото, серебро, МПГ, олово, свинец, цинк, сурьма, хромовые руды, титан, борные руды, глины бентонитовые, калийные соли, флогопит, вермикулит);

– выданные лицензионные соглашения не выполняются (свинец, цинк и др.);

– отсутствует резерв месторождений, заслуживающих разведки, резко сужен фонд перспективных площадей и объектов для постановки прогнозных, поисковых и оценочных работ (плавиковый шпат и др.);

– потребление превышает добычу (уран, платиноиды – экспорт часто превышает добычу);

– большая часть запасов находится на территориях с неразвитой инфраструктурой (для многих видов ПИ, например, олово – основные запасы в арктических областях – и т. д.);

– добывающие и перерабатывающие предприятия существенно разобщены (железные руды, бокситы);

– запасы, достаточные в целом для России, но распределены неравномерно (топливные виды ПИ, железные, фосфатные руды, калийные соли, каолин);

– отсутствие благоприятного сочетания различных видов ПИ и важных факторов освоения МСБ (железные руды – уголь, бокситы – источники электроэнергии);

– не используются техногенные накопления, зачастую более богатые, чем первичные руды – складированные хвосты обогатительных фабрик, отвалы и т. п., и вторичное сырье (олово, бериллий, РЗМ, другие редкие и рассеянные элементы);

– повышение цен может способствовать, а снижение препятствовать вовлечению в отработку запасов руд; могут быть применены и другие искусственные экономические и технологические приемы, например, искусственное уменьшение добычи для удорожания стоимости данного ТПИ;

– наоборот, внутренний дефицит может быть уменьшен путем снижения потребности в использовании сырья, перехода на его заменители, внедрения новых научных разработок, ресурсосберегающих технологий и т. п.

Определение перечня дефицитных видов полезных ископаемых должно также основываться на прогнозе роста потребления различных видов минерального сырья с учетом расширения внешнего спроса из-за ускоренного развития экономик других стран, в частности, наших ближайших соседей – Китая и Японии, а также других стран АТР на период до 2030 г., и оценки обеспеченности этого спроса запасами ТПИ, учитываемых ГБЗ.

Итак, под дефицитными видами минерального сырья следует понимать такие, количество рентабельных запасов руд которых, их качество, добыча на среднесрочную перспективу (на 20–30 лет) недостаточны, или технологии переработки несовершенны для удовлетворения внутренних потребностей России

и ее отдельных регионов, а также обеспечения экспорта, а воспроизводство МСБ не осуществляется даже для компенсации добычи (если она производится), или с перебоями, или МСБ вообще не создана, и виды минерального сырья нечем заменить.

Анализ состояния МСБ России на начало XXI в. по важнейшим видам полезных ископаемых показывает, что можно выделить три основные группы по степени обеспечения отечественной МСБ и типам ее взаимосвязи с мировой:

1 – обеспечивающие полностью внутренние потребности и имеющие большие экспортные возможности;

2 – обеспечивающие внутренние потребности;

3 – дефицитные виды сырья, потребности в которых покрываются главным образом за счет импорта.

Различные виды сырья могут быть отнесены к той или иной группе с разной степенью условности. Можно предложить некоторые количественные показатели, в частности  $K_{зав}$  – коэффициент зависимости отечественной МСБ от мировой, рассчитываемый как отношение в процентах годового потребления к годовой добыче и изменяющийся от нуля (потребление данного вида сырья отсутствует и, следовательно, никакой зависимости нет) до бесконечности (добыча отсутствует, потребление полностью зависит от мировой МСБ). К сожалению, для России конца 90-х годов и до сих пор этот коэффициент часто условный, так как резко упали и добыча и потребление, и прошлый, а также перспективный  $K_{зав}$  могут существенно отличаться от рассчитанного по современному данным. Для первой группы будет характерно преобладание экспорта сырья над его импортом, для третьей наоборот.

К первой группе полезных ископаемых безусловно относятся все виды топливного сырья (в скобках указан  $K_{зав}$  в процентах, не следует забывать при этом, как уже отмечалось, об условности его расчета для современной России): уголь (70), нефть (60), газ (70), а также железные руды (80), никель (15), медь (30), кобальт (35), вольфрам (75), тантал (30), германий (10), редкие земли (20–80), золото (25), МПГ (10–15), алмазы (5), фосфатное сырье (60), калийные соли (10), борные руды, хризотил-асбест и некоторые другие. Это те виды полезных ископаемых, которые характеризуются наибольшей надежностью в настоящем и обозримом будущем для обеспечения внутренних потребностей и валютных бюджетных поступлений. Но все ли здесь так благополучно? Например, для США  $K_{зав}$  по нефти равен 250, а по газу 120. Показатели намного хуже, чем для России (60 и 70). Однако в реальности США добывают нефти не меньше, а часто и больше, чем Россия, а газа примерно 90% от российской добычи, а иногда столько же или больше, но их потребности в связи с высоким развитием производства настолько велики, что они вынуждены прикупать к своей нефти еще полтора-два раза по столько же, а Россия из своей добычи половину экспортирует, формируя свой «сырьевой» бюджет. Вот так США, добывая нефти столько же, сколько Россия, но потребляя ее в 4 раза больше, попали в «сырьевую зависимость». Специально для сравнения мы взяли топливные виды сырья, поскольку они самые показательные – на них приходится 80–90% общей стоимости недр, в том числе около 50% приходится на углеводородное сырье. Однако и по твердым полезным ископаемым картина аналогичная. Например, превосходя

Россию по рудничному производству меди в 6 раз, США по потреблению превосходят ее уже в 14 раз. Естественно, в США импорт преобладает над экспортом, в России наоборот. Все это говорит о том, что хорошая обеспеченность России многими видами перечисленных выше полезных ископаемых связана с низкой добычей (значит, на большее время хватит) и часто с ничтожным потреблением.

Ко второй группе полезных ископаемых относятся (с теми же оговорками) молибден (110–120 – только при отсутствии потребления, при нормальном потреблении попадает в дефицитные виды сырья – 270%), бериллий, цинк, ниобий, флогопит, тальк, стронций, почти все виды строительных материалов.

К третьей группе относятся такие остродефицитные виды сырья, как титан (1000), марганец (835), хром (670), свинец (530), цирконий (430), а также бокситы (190), сурьма (140), плавиковый шпат (до 400), волластонит (нет добычи), мусковит (более 500), вермикулит, рений (при ничтожном потреблении), олово (130), барит, магнезит, уран (130).

По совокупности полезных ископаемых при стоимостном выражении добычи и потребления Россия как страна в целом может быть отнесена к первому типу, т. е. к странам-донорам, обеспечивающим и внутренние потребности, и поставляющим сырье на мировой рынок. Такой совокупный  $K_{зав}$  для России будет равен 64% [6].

**Активная часть запасов НФ недр.** Термин «активные запасы» был введен в геологическую отрасль в девяностых годах прошлого века, что было связано с изменением государственного строя в России и переходом к рыночной экономике. Необходимость выделения активных запасов была обусловлена тем, что основная часть месторождений твердых полезных ископаемых была разведана во времена СССР, и финансово-экономические параметры их освоения определялись в условиях действующей тогда налоговой системы, структуры затрат и без учета временного фактора, т. е. дисконтирования затрат и доходов. Цены на добываемое сырье определялись в этот период не рынком, а административными методами, часто исходя из потребностей народного хозяйства в конкретном сырье. В результате этого при смене экономической модели развития страны, появлении новой налоговой системы и открытости экономики России мировому рынку значительная часть запасов ТПИ, учитываемых ГБЗ, перешла в разряд нерентабельных.

Процесс выделения активной части запасов на основе принятых методов геолого-экономической оценки в условиях рыночной экономики не вполне применим. Широко распространенная в Интернете методика геолого-экономической оценки месторождений ТПИ 2003 г. до сих пор не утверждена.

Ниже предлагается возможное решение этой задачи на основе специально разработанной оригинальной методики.

**Методика выделения активной части запасов НФ недр.** Произвольность выделения активной части запасов НФ недр показала необходимость и целесообразность рассмотрения месторождений НФ недр России с новых методических позиций.

Основная решаемая задача: месторождения НФ недр, дефицитных для России по тем или иным показателям твердых полезных ископае-

мых, ранжируются по степени их лицензионной привлекательности. Методика в принципе может быть применена к анализу любой совокупности месторождений, а не только НФ. Результаты анализа каждого фактора оценки запасов даются в баллах. Для каждого месторождения проводится анализ по следующим факторам: инфраструктурное положение, геолого-промышленный тип руд (технологичность руд), содержание полезного компонента (полезных компонентов) в рудах, размеры месторождений по запасам. Для комплексных месторождений инфраструктура и геолого-промышленный тип руд для всех компонентов одинаковы, а баллы по содержанию полезных компонентов и размерам их запасов складываются.

Инфраструктурное положение каждого месторождения оценивается по территориям (субъекты Федерации) со следующими степенями развития инфраструктуры ( $B_{инф}$ ): развитая идеально – 1 (территорий с такой характеристикой для России мы не выделили); наилучшие условия в России – 0,9; далее по мере ухудшения – 0,8 и т. д. Инфраструктурное положение каждого месторождения может быть оценено и более детально (расстояние от дорог различного типа и категорий, ЛЭП и т. п.).

Следующим фактором балльной оценки является геолого-промышленный (технологический) тип руд. По технологичности руд их балльная оценка изменяется от 1 (идеальная) до 0 (технологии отсутствуют или/и в обозримой перспективе нерентабельны). В расчетах принимались следующие градации технологичности руд по мере ухудшения ( $B_{техн}$ ): 1; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2, а также давались и промежуточные значения.

По фактору «среднее содержание полезного компонента в руде» (качество руд) даются баллы ( $B_{сод}$ ): очень высокие содержания – 1; высокие – 0,9; средние – 0,7; низкие – 0,5; очень низкие – 0,2; ничтожные – 0, а также промежуточные значения [4].

Для определения размера месторождений по запасам учитываются разведанные запасы (категорий А–С<sub>1</sub>), плюс приведенные к ним с коэффициентом 0,5 предварительно оцененные запасы (С<sub>2</sub>), плюс приведенные к разведанным с коэффициентом 0,25 забалансовые запасы и, в случае наличия на месторождении, с тем же коэффициентом приведения прогнозные ресурсы категории Р;  $Q_{общ} = Q_{А-С_1} + 0,5Q_{С_2} + 0,25Q_{зав} + 0,25Q_{Р_1}$ . По крупности месторождений ( $Q_{общ}$ ) принимаются баллы ( $B_{разм}$ ): уникальные – 1; очень крупные – 0,9; крупные – 0,8; средние – 0,6; мелкие – 0,4; очень мелкие – 0,1. Даются также и промежуточные значения [4].

Повторим, что для комплексных месторождений баллы по содержанию полезных ископаемых в рудах и по их размерам суммируются по всем компонентам.

Общая оценка месторождения в баллах ( $B_M$ ) складывается из его балльных оценок по инфраструктуре ( $B_{ин}$ ) и геолого-промышленному типу руд ( $B_{тип}$ ), единых для всех компонентов комплексных месторождений и балльных оценок качества руд – средних содержаний полезных компонентов ( $B_{сод}$ ) и размера месторождений по запасам ( $B_{зав}$ ) – суммарных для компонентов комплексных месторождений  $B_M = B_{ин} + B_{тип} + \sum B_{сод} + \sum B_{зав}$ . Максимальное (в принципе возможное) количество баллов определяется как  $1 + 1 + 1 \cdot n + 1 \cdot n$ , где  $n$  – число учтенных полезных компонентов в месторождении.

Помимо балльных оценок по рассмотренным выше параметрам, можно оценить потенциальную извлекаемую ценность месторождений для всех запасов (при необходимости и прогнозных ресурсов), приведенных к разведанным ( $ИЦ_{общ}$ ), только для разведанных запасов ( $ИЦ_{разв}$ ) и для активных (рентабельных) запасов ( $ИЦ_{акт}$ ). Для этого учитываются значения коэффициентов сквозного извлечения полезных ископаемых до первого товарного продукта ( $K_i$ ) [6], цены на первую товарную продукцию ( $Ц$ ) и рассчитанные коэффициенты активных запасов ( $K_{акт}$ ).

Коэффициент активных запасов предлагается рассчитывать как произведение всех рассмотренных выше балльных оценок и коэффициента извлечения:  $K_{акт} = B_{инф} \cdot B_{гпт} \cdot B_{сод} \cdot B_{разм} \cdot K_i$ .

Тогда извлекаемая ценность всех запасов и ресурсов, приведенных к разведанным, будет  $ИЦ_{общ} = Q_{общ} \cdot K_i \cdot Ц$ ; извлекаемая ценность разведанных запасов:  $ИЦ_{разв} = Q_{разв} \cdot K_i \cdot Ц$ ; извлекаемая ценность активных запасов:  $ИЦ_{акт} = Q_{общ} \cdot K_{акт} \cdot Ц$ .

Итак, ранжировать месторождения НФ по значимости можно по четырем параметрам: суммарная балльная оценка, извлекаемая ценность общих приведенных запасов, извлекаемая ценность разведанных запасов, извлекаемая ценность активных запасов. В конечном счете наиболее привлекательными для освоения, очевидно, будут месторождения, набравшие **наименьшую** сумму мест (наименьшая из возможных  $4 \cdot 1 = 4$ ) из максимально возможных  $n \cdot 4$  ( $n$  – число анализируемых месторождений), занимаемых ими в ранжированных по убыванию соответствующих характеристик рядах (места в каждом ряду – своего рода штрафные очки, чем их меньше – выше положение в ряду, тем лучше).

**Общий алгоритм работы по предлагаемой методике.** Берется Государственный баланс запасов (ГБЗ) по одному из выбранных для анализа полезных ископаемых. Из него для каждого месторождения НФ недр (поскольку исследуется именно он) выбираются и заполняются следующие графы с фактическими данными и составляемые по ним расчетные графы: название месторождения (ГБЗ), субъект Федерации (ГБЗ), баллы по инфраструктуре, геолого-промышленный тип (ГБЗ), баллы по ГПТ (см. текст выше), полезный компонент (ГБЗ), содержание полезного компонента (ГБЗ), баллы по содержанию, разведанные запасы  $A-C_1$  (ГБЗ), предварительно оцененные запасы  $C_2$  (ГБЗ), забалансовые запасы (ГБЗ), прогнозны ресурсы  $P_1$  – если есть таковые с четкой привязкой к данному месторождению (итоговые документы по прогнозным ресурсам), рассчитанные приведенные запасы (согласно формуле в тексте выше), баллы по размеру месторождения, коэффициент извлечения,  $K_i$ , извлекаемые общие запасы (расчет), извлекаемые разведанные запасы (расчет), коэффициент активных запасов,  $K_{акт}$  (расчет, см. текст выше), активные запасы (расчет), цена первого товарного продукта, извлекаемая ценность общих приведенных запасов (расчет), извлекаемая ценность разведанных запасов (расчет), извлекаемая ценность активных запасов (расчет). Затем берется следующий выпуск ГБЗ. Из него по месторождениям НФ недр в таблицу вносятся аналогичные данные по другому полезному компоненту. Этот компонент может быть в каких-то уже названных в таблице месторождениях, тогда данные по нему заносятся в строжке этого месторождения. Комплексные месторожде-

ния могут содержать ПИ, не включенные в список анализируемых (дефицитных), но данные по ним в соответствующие месторождения внести также необходимо для оценки комплексных месторождений в полном объеме. Когда будут заполнены данные по всем выбранным для анализа ПИ, по комплексным месторождениям подсчитываются суммарные баллы по содержанию полезных компонентов и размерам запасов, а также суммарные ИЦ по общим, разведанным, активным запасам. Далее таблица копируется и из нее удаляются все строчки, относящиеся к комплексным месторождениям, за исключением итоговой. Далее в таблице (составленной в Excel) следует от формул перейти к значениям. Теперь таблица готова для построения ранжированных рядов по суммарным баллам месторождений и их ИЦ трех указанных типов (по общим, разведанным, активным запасам), и по соответствующим командам такие ряды строятся. Когда будут ясны места месторождений в четырех перечисленных видах ранжированных рядов, следует в каждом ряду перейти к алфавитному расположению месторождений, одинаковому для всех четырех рядов. Теперь могут быть подсчитаны суммарные места месторождений во всех четырех рядах, а затем по ним построено ранжированный ряд. Месторождения в этом ряду могут быть рекомендованы для освоения тем с большей уверенностью, чем ближе они к началу ряда, т. е. чем меньшую сумму мест они в нем имеют (идеальная сумма мест в этом ряду  $1 + 1 + 1 + 1 = 4$ ). Указанный ряд – итоговый для анализа НФ недр выбранной группы полезных ископаемых.

Особенностью предлагаемой методики, которую можно трактовать и как ее недостаток, является замкнутость совокупности исследуемых объектов (месторождений). Если мы решим дополнить рассмотренную группу месторождений новыми членами, то отдельные их характеристики оценить просто: рассчитать балльные оценки – частные и общую, ИЦ общих, разведанных и активных запасов. А вот при определении их места в частных и сводном ранжированных рядах будет меняться весь ряд и положение в нем уже исследованных объектов. В нашем случае рассмотрены **все** месторождения НФ для перечисленных выше ПИ. Но если число рассмотренных ПИ увеличится (как если и уменьшится), то все результаты будут пересмотрены. Правда, при этом значимость рассмотренных объектов не изменится, они лишь «потеснятся» в ранжированных рядах, чтобы дать место новым их членам.

Подчеркнем еще один момент. Мы рассмотрели месторождения НФ, т. е. худшие из тех, что приводятся в ГБЗ. Поэтому следует отдавать себе отчет в том, что лучшие члены ранжированных рядов – это лучшие из худших. Если бы мы рассматривали всю совокупность месторождений, приведенную в ГБЗ, то следовало бы ввести и оценивать в баллах еще одну характеристику – степень освоенности месторождений: разрабатываемые, подготовленные к освоению, подготавливаемые к освоению, разведываемые, только с забалансовыми запасами и, наконец, рассмотренная нами группа месторождений НФ недр. Поскольку мы рассматривали только одну последнюю группу, степень освоенности месторождений оценивать не требовалось.

**Результаты применения методики выделения активной части запасов к месторождениям НФ недр РФ и их ранжирование по совокупной значимости.**

Из соответствующих выпусков ГБЗ были взяты и внесены в различные промежуточные таблицы сведения по всем месторождениям НФ недр по следующим дефицитным (по тем или иным параметрам) видам полезных ископаемых: Cr, Mn, U, Ti, Zr, Bкс, Pb, Zn, Sn, W, Mo, Sb, Be, Li, Nb, Ta, TR, Ba, Фл, Бент, Кл, Мгн, Граф, Му. Затем месторождения были перегруппированы с учетом комплексности их оруденения с добавлением сопровождающих компонентов, не отнесенных до того к дефицитным, — Au, Ag, Cu, Fe, S, Cd, Sr, In, Se, Te, Ta. Всего в анализ было вовлечено 435 месторождений НФ.

Были составлены ранговые ряды месторождений по их общей балльной оценке, по извлекаемой ценности общих запасов, по извлекаемой ценности разведанных запасов, по извлекаемой ценности активных запасов, и, наконец, по сумме мест во всех рядах (итоговый). Приведем первые члены итогового ряда, которые, естественно, рекомендуются к освоению в первую очередь. В скобках указана сумма мест этих месторождений в различных рядах, которая чем меньше, тем лучше: Ярегское (15), Улуг-Танзекское (17), Белозиминское (37), Ловозерское, уч. Алуайв (40), Ловозерское, уч. Умбозеро (43), Колмозерское (61), Георгиевское, Кантесский уч. (74), Комсомольское (80), Урикское (90), Гольцовое (103), Томторское, уч. Буранный (105), Завитинское (112), Кручининское (123), Боевское (125), Иксинское, 1. Беловодская залежь, уч. Залужемский (125), Савинское (127), Селигдарское (129), Ловозерское, уч. Сенгисчорр и др. (139), Иовское (141), Верхотуровское (149) и т. д. Рассмотрим основные составляющие их «успеха» на примере первых четырех месторождений итогового ранжированного ряда.

Ярегское месторождение в Республике Коми. В итоговом ранжированном ряду его нераспределенные участки находятся на первом месте. Нераспределенная часть — участки нижняя, верхняя, средняя россыпи. Лейкоксен-кварцевые нефтеносные песчаники содержат нефть, титан, тантал, ниобий, редкоземельные металлы. Инфраструктурная позиция месторождения удовлетворительная, поскольку оно уже разрабатывается на нефть. По технологичности руды проблемные, но не безнадежные, что доказано на практике. Главным образом из-за этого обстоятельства месторождение по общей балльной оценке занимает лишь десятую позицию (правда, из 435 возможных). По содержанию полезных компонентов руды в основном бедные, местами до богатых по содержанию  $TiO_2$ , по запасам титана и тантала месторождение очень крупное (в частности, нижняя россыпь с высоким содержанием  $TiO_2$ ), ниобия — среднее, редких земель — мелкое. С труднообогатимыми рудами Ярегского месторождения связано более 40% российских запасов титана. В НФ имеются альтернативные месторождения более технологичных руд (россыпи Брянской, Тамбовской, Омской, Томской, Кемеровской областей, Приморского края, коренные месторождения), однако Ярегское месторождение далеко опережает их (как и другие месторождения) по ожидаемой извлекаемой ценности руд.

Если рассчитать размер минимального (стартового) разового платежа за право освоения нераспределенных участков Ярегского месторождения по методике, утвержденной приказом Минприроды России от 30 сентября 2008 г. № 232 с допол-

нениями, то он составит порядка 7,5 млрд руб. Учитывая комплексность руд месторождения, мы годовую производительность при этом рассчитывали не в запасах для каждого компонента, а сразу в суммарной потенциальной стоимости извлекаемого количества всех ценных компонентов руд.

Улуг-Танзекское месторождение в Республике Тыва. В итоговом ранжированном ряду находится на втором месте. Месторождение очень крупное по запасам лития, ниобия, урана, циркония, среднее по запасам редких земель, мелкое — гафния и бериллия. Руды в основном бедные, по гафнию очень богатые. По общей балльной оценке месторождение занимает среди месторождений НФ пятое место, по извлекаемой ценности всех запасов — второе, правда, уступая стоящему на первом месте Ярегскому месторождению в 1,7 раза, зато по извлекаемой ценности разведанных запасов находится на втором месте. Почти все запасы на месторождении относятся к разведанным. ИЦ разведанных запасов составляет 88,6% от ИЦ общих запасов. Основная доля ИЦ общих запасов приходится на цирконий (46,9%) и ниобий (34,6%), а также на уран (7%), тантал (6,8%), литий (4,3%), гафний, бериллий, редкоземельные металлы вместе взятые приходятся 0,4% ИЦ. По дольностью искусственному показателю — ИЦ активных запасов — Улуг-Танзекское месторождение стоит на седьмом месте. Востребованность полезных ископаемых месторождения в определяющей мере зависит от степени развития высокотехнологичного производства в России. Если не ставить окончательный крест на последнем, то в будущем можно предполагать очень важную роль Улуг-Танзекского месторождения в российской МСБ.

Размер минимального (стартового) разового платежа за право освоения Улуг-Танзекского месторождения составляет, по нашим расчетам, порядка 4 млрд руб.

Белозиминское месторождение в Иркутской области. В итоговом ряду месторождений НФ находится на третьем месте. Очень крупное по запасам ниобия и тантала, руды бедные и средние, среднее по запасам апатитовых руд. Полезные компоненты коры выветривания карбонатитов — ниобий (почти 92% ИЦ), тантал, редкоземельные металлы. На апатитовые руды приходится 6% ИЦ общих запасов (кора выветривания и коренные породы). Современные схемы обогащения комплексных руд позволяют получать апатитовый концентрат с содержанием 36–39%  $P_2O_5$  с  $K_n = 0,6$  (Ковдорский ГОК).

Для развития и укрепления МСБ ниобия необходимо проведение технологического доизучения участка богатых пироклоровых руд Белозиминского месторождения (и разведка Большетагинского месторождения в той же Иркутской обл.), концентраты которых могут использоваться для производства феррониобия с тем, чтобы отказаться от его импорта из Бразилии, тем более что потребности в ниобии будут увеличиваться в связи со строительством новых нефте- и газопроводов.

Размер минимального (стартового) разового платежа за право освоения Белозиминского месторождения должен быть, по нашим расчетам, порядка 7,2 млрд руб.

Ловозерское месторождение в Мурманской области. Находящиеся в НФ его участки Аллуайв, Умбозеро, Сенгисчорр и др., Сенгисйок, Карнасурт занимают в итоговом ряду соответственно четвертое, пятое, восемнадцатое, восемьдесят третье

**Потенциальная и товарная стоимость месторождений дефицитных полезных ископаемых  
нераспределенного фонда с приемлемой инфраструктурной позицией  
(нормировано по убыванию товарной стоимости)**

Номер п/п	Месторождение	Субъект РФ	Местонахождение	Полезные компоненты месторождений, учтенные при оценке его стоимости	Извлекаемая стоимость – потенциальная стоимость общих привлекательных запасов, млрд руб.	Товарная стоимость месторождения – ожидаемая прибыль, млрд руб.
1	Ярегское	Коми	18 км ЮЗ г. Ухты	H, Ti, Nb, Ta, TR	6147	1844
2	Ловозерское, уч. Алуайв	Мурманская	70 км ЮВ ж.-д. ст. Оленегорск	Nb, Ta, Ti, Zr, Sr	726	218
3	Ловозерское, уч. Умбозеро	Мурманская	70 км ЮВ ж.-д. ст. Оленегорск	Nb, Ta, Ti, Sr	610	183
4	Центральное, уч. Западный, Южный	Тамбовская	60 км вост. г. Тамбов	Ti, Zr	645	129
5	Иовское	Свердловская	40 км юз г. Карпинска	Мгн	239	95
6	Георгиевское, Кантесский уч.	Томская	35 км сев. г. Томск	Ti, Zr, Кл	338	68
7	Боевское	Челябинская	90 км вост. г. Екатеринбург	Be, Грф, Фл	161	64
8	Завитинское	Забайкальский	1 км СЗ пос. Первомайский, 10 км юж. ж.-д. ст. Солнцева	Sn, Be, Li, Nb, Ta	153	61
9	Этыкинское	Забайкальский	16 км ЮВ пос. Золотореченск	Sn, Li, Nb, Ta	132	53
10	Мало-Ойногорское	Бурятия	44 км ЮВ г. Закаменск	Mo, W	132	53
11	Агаскырское	Хакасия	35 км зап. ж.-д. ст. Копьево	Mo	111	45
12	Преображенское	Еврейская АО	60 км ЮЗ ж.-д. ст. Унгун	Be, Фл	103	41
13	Мишинское	Новгородская	24 км СЗ г. Боровичи	Кл	96	38
14	Иксинское, 1. Беловодская залежь, уч. Залужемский	Архангельская	40 км от г. Плесецк	Бкс, Ga, V	177	35
15	Тулунское	Иркутская	2,5 км ЮЗ ж.-д. ст. Тулун	Ti	161	32
16	Висловское	Белгородская	СВ часть г. Белгород	Бкс	160	32
17	Подлысанская группа	Красноярский	28 км СЗ пос. Чибежек, 20–43 км ЮЗ г. Артемовск	Ti	257	26
18	Комсомольское	Оренбургская	5 км СЗ ж.-д. ст. Блява	Cu, Zn, S, Au, Ag, Cd, Bi, Se, Te	129	26
19	Ловозерское, уч. Сенгисчорр и др.	Мурманская	70 км ЮВ ж.-д. ст. Оленегорск	Nb, Ta, TR, Sr	75	22
20	Шерловогорское	Забайкальский	25 км СЗ г. Борзя	Pb, Zn, Sn, Ag, Sc, Be, In	51	20
21	Инкурское	Бурятия	10 км юж. г. Закаменск	W	44	18
22	Копанское	Челябинская	12 км юж. ж.-д. ст. Тундуш	Ti, V, Fe	158	16
23	Порожинское	Красноярский	Вост. ж.-д. ст. Абалаково	Mn, Бкс	107	16
24	Витцы	Новгородская	2,5 км ЮЗ г. Боровичи	Кл	40	16
25	Плесецкое	Архангельская	15 км ЗСЗ г. Плесецк	Бкс	68	14
26	Полетаевское, нераспр. часть	Челябинская	4,5 км СЗ ж.-д. ст. Полетаево-1	Кл	36	14
27	Степное	Калмыкия	40 км ЮЗ г. Элиста, 15 км ЮВ ж.-д. ст. Ульдючины	U	31	12
28	Уртуйское	Забайкальский	25 км ЮВ ж.-д. ст. Краснокаменск	Фл	21	12



Номер п/п	Месторождение	Субъект РФ	Местонахождение	Полезные компоненты месторождений, учтенные при оценке его стоимости	Извлекаемая ценность – потенциальная стоимость общих приведенных запасов, млрд руб.	Товарная стоимость месторождения – ожидаемая прибыль, млрд руб.
29	Хоромы	Новгородская	5 км зап. г. Боровичи	Кл	28	11
30	Кти-Тебердинское	Карачаево-Черкессия	155 км ЮЗ г. Черкесск	W	27	11
31	Райцкое	Новгородская	20 км сев. г. Боровичи	Кл	27	11
32	Ново-Урское	Кемеровская	50 км СЗ г. Гурьевск	Cu, Zn, Pb, S, Au, Ba	52	10
33	Сосьвинское	Свердловская	26 км сев. г. Североуральск	Бкс, Sc	48	10
34	Ключенское	Новгородская	7 км СВ пос. Любытино	Кл	24	10
35	Юркинское	Свердловская, Североурал. басс.	7 км сев. ж.-д. ст. Полуночное	Mn	51	8
36	Туганское, Сев. уч.	Томская	30 км СВ г. Томск	Ti, Zr, Sc, Hf, Кл	42	8
37	Иксинское, 2. Евсюковская залежь, Зап. уч.	Архангельская	40 км от г. Плесецк	Бкс, Ga, V	39	8
38	Среднее	Алтайский	4 км зап. г. Змеиногорск	Cu, Zn, Pb, Cd, Se, Te, Au, Ag, Ba	39	8
39	Верхнее	Приморский	18 км СЗ пос. Кавалерово	Sn	20	8
40	Гитче-Тырныауз	Кабардино-Балкария	СЗ часть Тырныаузского р. п. (90 км ЮЗ г. Нальчик)	W, Mo	20	8
41	Новозыбковское	Брянская	0,5 км вост. г. Новозыбков	Ti, Zr	33	7
42	Волгинское	Новгородская	9 км сев. г. Боровичи	Кл	18	7
43	Наранское	Бурятия	12 км СЗ с. Ташир, 56 км от ж.-д. ст. Селендума	Фл	12	7
44	Екатерининское	Свердловская, Североурал. басс.	5–7 км вост. ж.-д. ст. Лангур	Mn	39	6
45	Мало-Кулундинское	Забайкальский	11 км СВ ж.-д. ст. Оловянная	Be, Nb, Ta	19	6
46	Ловозерское, уч. Сенгисйок (в пределах уч. Умбозеро)	Мурманская	70 км ЮВ ж.-д. ст. Оленегорск	Nb, Ta, TR, Sr	18	6
47	Чалганское, уч. Юго-Восточный	Амурская	У ж/д ст. Чалган	Кл	16	6

и сто восьмидесятое места. Основные полезные компоненты (по мере убывания ИЦ) – цирконий (3/4 ИЦ), ниобий, титан, тантал, редкоземельные металлы, стронций. Вероятность освоения этих участков Ловозерского месторождения определяется теми же обстоятельствами, что были указаны при характеристике Улуг-Танзекского месторождения.

Размер минимального (стартового) разового платежа за право освоения Ловозерского месторождения, например на участке Аллуайв, должен быть, по нашим расчетам, порядка 1,5 млрд руб.

На примере рассмотренных и других месторождений НФ недр возникает закономерный вопрос: зачем надо было доводить разведку месторождения до степени детальной и оставлять в НФ на неопределенное время, т. е. закапывать деньги в землю. И теперь стоит задача найти желающих их откопать.

Были составлены рейтинговые (ранговые) ряды месторождений дефицитных полезных ископаемых НФ недр России по совокупности их характеристик (размер запасов, технологический – геолого-промышленный – тип, качество руд, выраженные в баллах, извлекаемая ценность приведенных об-

щих, разведанных, активных запасов, выраженные в млрд руб.) в двух вариантах – отраслевым (по видам ПИ) и региональным (по субъектам РФ). Комплексные месторождения в отраслевых рядах повторяются столько раз, сколько они содержат дефицитных ПИ, занимая в различных отраслевых рядах (ПИ выделено жирным шрифтом) разные места. В региональных рядах месторождение занимает свое место по комплексу ПИ. В отраслевых рядах **жирным шрифтом** выделены месторождения, находящиеся в удовлетворительных инфраструктурных условиях (претенденты на отнесение их запасов к активным по инфраструктурному признаку). Цифры в скобках показывают общее место данного месторождения в ранговом ряду значимости всей совокупности месторождений рассмотренных дефицитных ПИ (435 месторождений НФ).

Приведем два примера отраслевого и регионального ранговых рядов, в которые включены НФ, в основном расположенные не далее 100–50 места в общем ряду.

#### Отраслевые ряды

Ряд по **урану**: Улуг-Танзекское (Hf, Li, Nb, Ta, Be, TR, Zr, U), Тыва – 180 км ЮВ г. Кызыл (2); Средняя Падма (Mo, Cu, Ag, V, U, МПГ), Карелия – 95 км от г. Медвежьегорск (36); **Степное (U)**, Калмыкия – 40 км ЮЗ г. Элиста, 15 км ЮВ ж.-д. ст. Ульдючины (70); **Дальнее (Mo, U)**, Забайкальский край – 9 км СВ г. Краснокаменск в СВ части Стрельцовского р. п. (74); Зона Пологая (U), Якутия – 80 км ЮЗ г. Томмот и ж.-д. ст. Укулан (98); **Добровольное (U)**, Курганская область – 200 км юж. м-ния Далматовское (50 км юж. ж.-д. ст. Далматово) (100) и т. д.

Ряд по **редкоземельным металлам: Ярегское**, нижняя россыпь (H, Ti, Nb, Ta, TR), Коми – 18 км ЮЗ г. Ухта (1); Улуг-Танзекское (Hf, Li, Nb, Ta, Be, TR, Zr, U) – 180 км ЮВ г. Кызыл, Тыва (2); Белозиминское (TR, Nb, Ta), Иркутская область – 160 км юж. ж.-д. ст. Тулун (5); Томторское (уч. Буранный) (Sc, TR, Nb), Якутия – 110 км вост. пос. Эбелях (10); Селигдарское (Ap, TR), Якутия – 30 км ЮЗ г. Алдан (14) и т. д.

#### Региональные ряды

**Республика Саха (Якутия)**: Томторское (уч. Буранный), 110 км вост. пос. Эбелях, Sc, TR, Nb (10); Селигдарское, 30 км ЮЗ г. Алдан, Ap, TR (14); Агылкинское, 400 км СВ пос. Хандыга, Au, W (64); Одинокое, 110 км СВ пос. Депутатский, Sn, W (72); Илинтас, 200 км юж. пос. Батагай, Sn, W (75); Алыс-Хая, 200 км юж. пос. Батагай, Sn, W (95); Зона Пологая, 80 км ЮЗ г. Томмот и ж.-д. ст. Укулан, U (98) и т. д.

**Иркутская область**: Белозиминское, 160 км юж. ж.-д. ст. Тулун, TR, Nb, Ta (5); Урикское, 195 км ЮЗ г. Черемхово, Sn, Be, Li, Nb, Ta (9); Гольцовое, 180 км ЗЮЗ г. Черемхово, Sn, Be, Li, Nb, Ta (11); Савинское, 90 км ЮЗ ж.-д. ст. Черемхово, Mg (16); Белореченское, 140 км ЮЗ г. Черемхово, Sn, Be, Li, Nb, Ta (26); Среднезиминское, 170 км юж. ж.-д. ст. Тулун, Nb, Ta (29); Онотское, 120 км ЮЗ ж.-д. ст. Черемхово, Mg (61); Центральное, 150 км ЮЗ пос. Мама, Grf (93) и т. д.

Выделенные ранговые ряды месторождений НФ дефицитных ПИ можно далее сузить, как бы

пропустив их через сита с разными ячейками-признаками. Прежде всего из всех месторождений НФ выделим месторождения, занимающие приемлемую инфраструктурную позицию. Основной ее составляющей является положение месторождения по отношению к ближайшей ж.-д. станции, пристани и т. п. в основном на расстоянии менее 50 км. По существу это уже сделано в отраслевых ранговых рядах, где такие месторождения выделены жирным шрифтом. Их оказалась примерно половина от первоначального количества рассмотренных месторождений НФ. Они приведены в табл. 2, в которой также дана оценка их потенциальной и товарной стоимости. Последняя рассчитана на основе долевого коэффициента запасов в стоимости первого товарного продукта [3, 6 и др.].

Если ограничиться месторождениями с потенциальной извлекаемой ценностью (ИЦ) общих запасов не менее 1 млрд руб., то таких окажется порядка 180. Если выбрать из этой совокупности месторождений те, ожидаемая прибыль от разработки которых (товарная стоимость) составляет не менее 1 млрд руб., то таких месторождений будет порядка 140. Если эту планку повысить до 2 млрд руб., то месторождений останется порядка 100, до 6 – 47. Такое количество и оставлено в табл. 2. 34 месторождения имеют товарную стоимость свыше 10 млрд дол., 20 – свыше 20, 16 – свыше 30, 12 – свыше 40, 10 – свыше 50, 8 – свыше 60, 5 (с учетом отдельных участков одного месторождения) – свыше 100. Участки Западный и Южный Центрального месторождения (Тамбовская обл.) имеют товарную стоимость 129 млрд руб., Ловозерское месторождение – 429 млрд руб. (по отдельным участкам 218 + 183 + 22 + 6), Ярегское – 1844 млрд руб. при потенциальной стоимости приведенных к разведанным общим запасов в недрах 6147 млрд руб.

Оценка приблизительная, округленная, но сравнительную значимость месторождений НФ относительно друг друга она, безусловно, показывает.

1. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. – М.: Росгеолфонд, 2009–2011.

2. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2010 году / гл. ред. С.Е. Донской. – М.: ИАЦ «Минерал» ФГУНПП «Аэрогеология», 2011.

3. *Неженский И.А.* О расчете товарной стоимости прогнозных ресурсов и запасов твердых полезных ископаемых // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2003. № 3. – С. 54–56.

4. *Неженский И.А.* Градация месторождений полезных ископаемых по размерам запасов и качеству руд // Регион. геология и металлогения. 2011. № 44. – С. 53–58.

5. *Неженский И.А.* Состояние нераспределенного фонда недр Российской Федерации // Труды XXXX юбилейной междунар. конф. «Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе». Украина, Крым, Ялта–Гурзуф, 25 мая – 4 июня 2012 г. – С. 198–200.

6. *Неженский И.А.* Вещественно-стоимостный анализ минерально-сырьевой базы России и мира. XXI век. – Саарбрюккен: LAP, 2012. – 232 с.

*Неженский Игорь Анатольевич* – доктор геол.-минер. наук, гл. науч. сотрудник, ВСЕГЕИ. <Igor\_Nezhensky@vsegei.ru>.

*Иванов Дмитрий Николаевич* – аспирант, ВСЕГЕИ. <ivanov\_dmitrii@bk.ru>.

*Мирхалевская Наталья Валериевна* – вед. инженер, ВСЕГЕИ. <Natalia\_Mirkhalevska@vsegei.ru>.