

## Экологические аспекты освоения минерального сырья Еврейской автономной области

В.А.Лятковский, А.Ю.Калинин, А.М.Жирнов

(Администрация Облученского района, Облученский районный комитет по охране окружающей среды и природных ресурсов, Биробиджанское ГПП)

На территории Еврейской автономной области концентрируется большое количество полезных ископаемых, по разнообразию которых она не имеет равных среди регионов Хабаровского края. Большая часть их находится в западной, горной, части области на территории Облученского района - наиболее крупного и наиболее развитого района области. Здесь известны месторождения и рудопроявления олова, железа, золота, урана, марганца, графита, угля, магнезиального сырья, цеолитов, стройматериалов, целебные минеральные источники и др.

Месторождения сформированы в различные геологические эпохи: в докембрии образовались главным образом неметаллические полезные ископаемые (графит, доломиты и др.), в палеозое и мезо-кайнозое - железо, марганец, олово, уран, "редкие земли", уголь, россыпи золота и др.

В настоящее время промышленностью разрабатываются месторождения олова, россыпного золота, брусита, доломитов и известняков, ведется подготовка к разработке угля.

С 1990г., с приобретением ЕАО статуса свободной экономической зоны и самостоятельной автономной области, появилась необходимость в более глубоком изучении и использовании ряда природных полезных ископаемых. Однако эта необходимость вступила сейчас в противоречие с возможностью безлимитного государственного финансирования широкомаштабных геологоробот.

Особой, весьма важной проблемой является проблема рационального освоения минеральных ресурсов области с разработкой комплекса разнообразных мер по защите окружающего пространства (земли, воды, воздуха) от побочных вредных влияний при разработке недр. Опыт промышленного освоения недр многих стран, да и ближайших регионов (Приамурье, Восточное Забайкалье), свидетельствует о возможных, в ряде случаев крайне отрицательных последствиях крупнообъемных горнодобычных работ для природы и самого человека.

Поэтому использование минерального сырья территории будет зависеть от трех основных факторов: состояния сырьевой базы, наличия спроса на минеральное сырье, возможности экологически безопасной разработки месторождений полезных ископаемых.

### 1. Состояние минерально-сырьевой базы области

Помимо месторождений, отрабатываемых действующими горными предприятиями с получением олова, цемента, брусита, цеолитов, в области имеются разведанные в разной мере, но не используемые пока промышленностью месторождения железа, бериллия, марганца, графита, слюды, магнетитов и др. Они могут быть вовлечены в отработку промышленностью либо сразу, либо после некоторого доизучения.

1. *Черные металлы. Железо.* Железорудные месторождения области расположены в Облученском районе, где находятся в меридиональной полосе железнодорожной магистрали Москва - Владивосток и далее на юг, на расстоянии около 40 км. В полосе сосредоточено более 15 месторождений, локализованных в так называемой рудоносной свите терригенно-карбонатного состава нижнекембрийского возраста (хинганская толща).

Наиболее крупными и разведанными являются Кимканское, Сутарское и Костеньгинское месторождения железа.

*Кимканское* месторождение находится в 3 км к юго-западу от пос. Известкового и железнодорожной магистрали. Оно представлено железистыми кварцитами магнетитового и магнетит-мартитового состава, залегающими в виде крутопадающих пластов протяженностью 1300 м и мощностью от 4 до 57 м. Месторождение детально разведано. Разведанные запасы по промышленным категориям составляют 190 млн.т. Концентраты, получаемые при обогащении данных руд магнитной сепарацией, удовлетворяют требованиям промышленности. Содержание железа удовлетворительное. Месторождение может быть отработано открытым способом с годовой добычей 2,5 млн.т.

*Сутарское* месторождение расположено в 15км южнее Кимканского, на правобережной части р.Сутара. Главная залежь имеет протяженность 3,5км при мощности от 10-15 до 100м. Месторождение предварительно разведано, требует детальной разведки. Геологические запасы составляют 370 млн.т, прогнозные - 1 млрд.т до глубины 500м от поверхности. Содержание железа в рудах от 20 до 50%, среднее - 33%.

*Костеньгинское* месторождение находится в 30 км к югу от Кимканского и в 15 км от Сутарского месторождения. Прогнозные ресурсы



его оцениваются цифрой около 1 млрд.т.

Значительные разведанные запасы и суммарные прогнозные ресурсы железа, составляющие 2 млрд.т, характеризуют железорудный район как достаточно крупный.

Экономические расчеты "Сибгипромеца" (1965г.) показывают высокую экономическую эффективность разработки указанных месторождений с плавкой руды на металлургическом заводе, который намечено было построить у города Свободного в Амурской области (Ярмолук В.А., 1967). В качестве коксовой базы будущего металлургического завода рассматривался Буреинский каменноугольный бассейн, связанный с Кимканским месторождением железной дорогой.

**Марганец.** Марганцевые руды сосредоточены в крупном Южно-Хинганском месторождении. Рудное поле шириной 6-8 км простирается в меридиональном направлении на 60 км от р.Амур до истоков р.Сутара. В его пределах оконтурено 20 самостоятельных рудных участков, из которых по пяти участкам разведаны и подсчитаны промышленные запасы (Поперечный, Серпуховский, Столбухинский, Кабаний, Гематитовый). Руды представлены слоистополосчатыми браунитовыми и гаусманитородохрозитовыми разностями осадочно-метаморфогенного генезиса, локализованными в железистых кварцитах нижнекембрийской рудоносной толщи, с содержанием марганца - 20-22%, железа - 8-12%, фосфора - 0,06-0,1%. При обогащении они дают все сорта марганцевых концентратов, начиная с III сорта с содержанием марганца 30-35% и кончая сортом I-A с содержанием марганца 50%, пригодных для выплавки стандартных марок ферромарганца (Чеботарев и др., 1957).

Промышленные запасы утверждены ВКЗ СССР (Прот. от 7.06.56 г.).

**2. Цветные металлы. Олово.** Наиболее известным горнорудным предприятием области является комбинат "Хинганолово". Он функционирует с 1945 г. на базе Хинганского оловорудного месторождения. Первоначально месторождение расценивалось как мелкое, но по мере отработки его на глубину и доразведки учетные запасы его в недрах увеличились в несколько раз и в настоящее время данный объект рассматривается как довольно значительный, способный и сейчас обеспечить работу предприятия по добыче металла на много лет вперед. Руды месторождения - кварц-флюорит-касситеритовые средне-крупнозернистые с хорошей обогатимостью методом гравитации, обеспечивающие высокое извлечение металла в концентрат и наиболее дешевую стоимость получения металла в отрасли. Однако глубина отработки месторождения достигла уже более 600 м от поверхности, потребовалась проходка двух

глубоких шахтных стволов, в связи с чем технико-экономические показатели предприятия несколько ухудшились.

В районе известны и другие разведанные месторождения олова, но с небольшими запасами и плохо обогатимыми рудами (Центральное, Березовское, Каменистое). Возможно выявление новых объектов с комплексными рудами, содержащими серебро, золото, редкоземельные элементы и др.

**Сурьма.** В регионе известно несколько месторождений и рудопроявлений сурьмы. Верхне-Биджанское комплексное олово-свинце-сурьмяное месторождение находится в верховье р.Биджан. Оно представлено кварц-сульфидными жилами, поочередно следующими в тектонической зоне длиной 1,2 км, среди доломитов мурундавской свиты верхнего протерозоя мощность рудных тел достигает 10-15 м. Они вскрыты редкой сетью скважин до глубины 80-120 м от поверхности. Содержание сурьмы в рудах составляет в среднем 3,6%, олова - 0,92%, свинца - 6%, висмута - 0,14%, мышьяка - 2,78%. (Огнянов, 1958). Месторождение не разведано.

**Редкие металлы. Бериллий.** В области известно несколько месторождений бериллия пегматитового и гидротермального генезиса с небогатыми по содержанию металла рудами.

**3. Благородные металлы. Золото.** С открытия Н.П.Аносовым золотоносных россыпей в области в 1860-1880гг. началась их интенсивная отработка ручным способом вплоть до 1918г. С 1928г. золотодобыча осуществлялась, в небольших масштабах, трестом "Приморзолото", в основном, гидравлическим и дражным способами. В 1964г. добыча была прекращена в связи с выработкой полигонов, пригодных для механической разработки. Переоценка некоторых россыпей золота в Сутарском рудном районе, выполненная в 1968-72гг. Дальневосточным геологическим управлением, позволила увеличить учетные промышленные запасы ряда россыпей. В настоящее время они привлекают к себе внимание со стороны малых предприятий как выгодные объекты для мелкомасштабной старательской отработки. Имеются реальные предпосылки для выявления коренных месторождений золота (2).

**Серебро.** Самостоятельные месторождения серебра в регионе пока не установлены. Но в рудах ряда месторождений олова (Хинганское, Центральное и др.) серебро присутствует в повышенных количествах (до 100-200 г/т). В ряде водотоков установлены гидрохимические аномалии серебра, а в россыпях золота - низкопробное золото (630-700) с высоким содержанием серебра. Возможно выявление комплексных золото-серебряных и олово-серебряных месторождений.

**4. Неметаллические полезные ископаемые.**



Это важная группа минерального сырья, которая во многих странах, например в США, по валовой стоимости добытого продукта превышает суммарную стоимость добытых металлов. На территории области неметаллы широко распространены, а некоторые из них активно используются промышленностью.

**Известняки, доломиты, мергели.** Крупнейшими месторождениями промышленных известняков и доломитов в области являются близрасположенные Лондоковское и Теплоозерское месторождения. Они обрабатываются одноименными заводами с 1950г. с получением строительной извести и цемента. Месторождения локализованы в карбонатной толще кембрийского возраста. Запасы их огромны (более 300 млн.т) и сейчас достаточны для работы предприятий на многие десятилетия.

Ценность цемента особенно возрастает в настоящее время в связи с большим спросом на него на внутреннем и международном рынке. США, например, ежегодно ввозят 14 млн.т цемента из многих стран, даже из Греции.

**Тальк, магнезит, мрамор.** Крупным месторождением данного сырья является Бираканское месторождение близ станции Биракан. Тальковые и магнезитовые залежи залегают в доломитовой толще и представляют в целом единое месторождение. Запасы талько-карбонатных пород составляют, до глубины 75 м, 14 млн.т при содержании талька 30-35%, запасы белого и розового мрамора - 20 млн.т (по состоянию на 1960 г.).

Тальк пригоден в качестве наполнителя типографской бумаги и др., доломиты - в качестве материала для мартеновского производства, в качестве муки для раскисления тяжелых почв Дальнего Востока и в качестве облицовочного материала в связи с красивой окраской. Белые и розовые мраморы удовлетворяют требованиям стекольной промышленности и металлургии, а также пригодны в качестве облицовочного материала в строительстве.

**Брусит.** Местом добычи этого сырья является Кульдурское месторождение брусита в 20 км к северу от ст.Известковая. Это крупный объект, с запасами руды до 20 млн.т и единственный в стране. Месторождение залегает в толще скарнированных карбонатных пород мурундавской свиты верхнего протерозоя, в надкупольной части мезозойского массива гранитов. Длина рудной залежи - 1200 м, ширина - 400м, вертикальная мощность - 210м. Месторождение обрабатывается с 1970г. карьерным способом с доставкой руды на

Богдановичский огнеупорный завод на Урале, где осуществляется ее переработка с получением конечной продукции - инертной магнезии для огнеупоров в металлургии и жженой магнезии для резиновой промышленности.

**Цеолиты.** Это новое и довольно редкое сырье, имеющее важное применение в промышленности в качестве абсорбента - поглотителя в нефтехимическом производстве, для очистки питьевых и сточных вод, в частности - от радиоактивных цезия и стронция, в сельском хозяйстве в качестве ценных добавок к минеральным удобрениям и к корму животных. В области разведано и осваивается сейчас малым предприятием "Регион" промышленное месторождение цеолитов близ с.Пашково, залегающих в эффузивах мелового возраста.

**Графит.** Месторождения и рудопроявления графита в области многочисленны и связаны с союзненской графитоносной свитой нижнего протерозоя. Наиболее известны из них Союзненское и Бирское (забалансовое).

Союзненское месторождение находится в Октябрьском районе. Оно представлено графитовыми сланцами с содержанием углерода от 1,93 до 38,7%. Обогащение графитовой руды флотационным методом дает выход малозольных концентратов с содержанием углерода 15 и 17%, что соответствует требованиям ГОСТа. Горнотехнические условия благоприятны для разработки месторождения открытым способом (Неженец, 1961). Промышленные запасы объекта утверждены в ГКЗ СССР (Протокол ГКЗ за 1961г.).

**Алмаз.** Промышленные месторождения алмазов установлены южнее рассматриваемой области - в Китае. Сходные в отношении алмазности геологические структуры имеются и на территории области. Поэтому имеются достаточные основания предполагать возможность образования алмазов в горной части области. Однако целенаправленных поисков алмазов здесь никогда не проводилось.

**5. Горючие полезные ископаемые. Нефть.** Перспективы нефтегазоносности области расцениваются положительно. Выделена благоприятная Среднеамурская (Амуро-Сунгарийская) структура (Куренков, 1964), в северной части которой, в Буреинском прогибе (близ ст.Эльга), уже получен в 1991 г. на одной из скважин газ с промышленным дебитом.

Специальная комиссия Мингео СССР, созданная для оценки перспектив нефтегазоносности Хабаровского края, пришла к заключению рекомендовать (1959 г.) в качестве первоочередных районов для постановки



геологоробот на нефть и газ Амуру-Зейскую депрессию и Амуру-Сунгарийский прогиб (т.е. юго-восточную часть ЕАО). Но потом появились отрицательные оценки. В настоящее время это направление активно разрабатывается сотрудниками Института комплексного анализа региональных проблем во главе с проф. Ф.Н.Рянским.

**Уголь.** Перспективы промышленной угленосности области достаточно реальны. Ранее выявлено и отработано небольшое Бирское месторождение. Сейчас выделена благоприятная для поисков новых месторождений угля геологическая структура - Биробиджанский грабен (Варнавский и др., 1965). Разведано Ушумунское месторождение угля и ведется подготовка к его разработке.

**6. Лечебные источники.** На территории области находится Кульдурский санаторий - здравница в прошлом союзного значения, основанная на использовании горячих минеральных источников с содержанием кремниевой кислоты. Неподалеку, на Карадубской площади, в одной из скважин установлены радоновые воды, которые, возможно, будут пригодны после доизучения для радоновой лечебницы.

Согласно приведенным данным, в области уже создан значительный резерв открытых и разведанных месторождений ценных полезных ископаемых, которые пока не используются. Есть и много мелких месторождений других руд, но не охарактеризованных здесь, в частности - слюды, флюорита, минеральных красок, строительных песков и глин и др. Имеются реальные перспективы открытия новых месторождений полезных ископаемых и в первую очередь, россыпного и коренного золота, олова, урана, сурьмы и ряда других.

## 2. Спрос на минеральное сырье

Согласно анализу специалистов Мингео СССР, в предстоящем десятилетии вырабатываются многие месторождения минерального сырья, и для восполнения отработанных запасов "необходимо ускоренное наращивание запасов по олову, алмазам, сурьме, сульфидному золоту, окисным марганцевым рудам и плавиковому шпату, а также запасов хромовых, апатитовых и железных руд под открытую добычу" (3, стр.11).

Почти все виды указанного перечня минерального сырья в области известны в виде отдельных месторождений, рудопроявлений или поисковых признаков. Для подготовки промышленных месторождений необходимо

проведение поисковых и разведочных работ.

Из числа известных и разведанных месторождений области реальную ценность представляют сейчас оловянные, железистые и марганцевые руды, фосфориты, графит, месторождения бериллия с сопутствующим редкоземельным сырьем, золото, минеральные краски, месторождения магнезиального сырья и доломитов. Представители указанных неметаллических видов сырья пользуются широким спросом и за рубежом.

Из приведенного краткого обзора видно, что Еврейская автономная область обладает исключительно широким спектром природных полезных ископаемых, имеющих большую ценность и пользующихся высоким спросом. Ряд металлов, найденных в области, имеет важное государственное значение, многие полезные ископаемые, и в первую очередь, неметаллические, представляют большой интерес для стройиндустрии и энергетики области. В последние годы все большую заинтересованность в освоении минеральных месторождений области проявляют многие зарубежные фирмы США, Японии, Кореи, Китая и др. В частности, уже создано совместное российско-итальянское предприятие по разработке месторождения мрамора, в стадии обсуждения находится ряд других совместных проектов по разработке месторождений области.

Зарубежные и местные инвестиции представляются в настоящее время одним из важных источников финансирования как для разработки отдельных месторождений, так и для проведения геологоробот на те или иные виды полезных ископаемых. Государственное финансирование промышленности все время уменьшается. На 1995 год предусматривается государственная поддержка в части сырьевых отраслей только по нефти, углю, золоту и алмазам, Тем самым предопределяется возможность выбора направлений геологоробот и освоения месторождений как для государственных горно-геологических предприятий, так и для местных органов управления экономикой.

## 3. Экологические аспекты освоения месторождений

Промышленная разработка месторождений полезных ископаемых осуществляется, как правило, с нарушением окружающей природы и порчей земли, воды и воздуха, а в ряде случаев - с образованием экологической обстановки, крайне вредной для живых существ.



1. *Нарушение земли.* Наиболее ярким примером нарушения земель при добыче минерального сырья являются нарушения, возникающие при разработке россыпных месторождений в долинах рек. Весь слой в долинах перелопачивается бульдозерами и драгами с уничтожением зеленого растительного покрова и образованием безжизненных навалов песка и щебня. В этом отношении наиболее предпочтительна подземная разработка, при которой поверхность земли практически не затрагивается (например, разработка Хинганского месторождения).

2. *Загрязнение воды.* Одним из опаснейших и вредных последствий горных разработок является загрязнение водоемов и почв. Особенно характерно это для предприятий цветной металлургии и нефтепереработки. Опасность представляют не столько добывающие предприятия, сколько связанные с ними единой технологической цепочкой обогатительные фабрики или металлургические заводы. Промышленные стоки подобных предприятий, а также отвалы продуктов переработки руд содержат повышенные концентрации (часто превышающие предельно допустимые) многих вредных для здоровья человека тяжелых металлов (свинец, цинк, ртуть, молибден, уран, медь, бериллий и др.). Они могут загрязнять поверхностные и подземные воды и быть источником гибели рыб и заболеваний людей (4). В числе патогенных факторов существуют и специфические, гидрогенные: месторождения золото-уранового сырья нередко с комплексом вредных компонентов (галлий, бериллий, селен, мышьяк и др.), формируются на путях движения подземных вод в районах развития коренных золото-урановых объектов.

В Облученском районе заслуживает изучения в этой связи участок долины нижнего течения р.Сутара.

3. *Загрязнение воздуха.* Широко известным вредным последствием работы обогатительных фабрик и заводов является загрязнение воздуха - выброс в атмосферу пыли, ряда вредных газов и металлов, что значительно ухудшило экологическую обстановку во многих промышленных городах и поселках.

Небольшая территория ЕАО представляет собой пока еще зеленый оазис с немногочисленными реками, богатыми рыбой, чистыми лесами и чистым воздухом. Поэтому к методикам возможной промышленной разработки ряда месторождений полезных ископаемых в области и строительству обогатительных фабрик необходимо подходить с учетом данных экологической и экономической экспертиз.

Пока что представляется целесообразным проведение планомерного эколого-геологического изучения территории для определения потенциальной ценности каждого участка ее недр и выделения экологически неблагоприятных площадей. Необходимо также выделение специальных парков-заказников, запретных для разработок. В первую очередь к ним следует отнести долины рек Кульдура, Биры и Биджана и ряд горно-таежных площадей.

#### Литература

1. Генетические типы, закономерности размещения и прогноз месторождений брусита и магнезита, М., 1984.
2. Жирнов А.М. Локальный прогноз золотого оруденения юга Буреинского массива. Тр. асб."Дальнедра, вып.2, 1992.
3. Основные проблемы минерально-сырьевой базы страны и приоритетные направления ее развития. Раз. и охр. недр, 1991, №6.
4. Флешнер В.И. Состояние геологической среды Читинской области. Недра Востока, 1993, №1.
5. Ярмлюк В.А. Минеральные ресурсы Востока СССР. В кн. Пробл. металлог. сов. Дальн. Вост." Изд-во Наука, 1967.

#### Ecological aspects of mineral resources' development in Jewish Autonomous Region (JAR)

V.A.Lyatkovsky, A.U.Kalinin, A.M.Zhirnov

In JAR area there is large concentration of resources' deposits. Their development depends on raw materials' amount, on demand for these materials and on possibility to develop them ecologically safe. Deposits are briefly characterized, among them: iron, manganese, tin, antimony, gold, limestones, talc, magnesite, marbles, brushite, plumbago, coal, oil, diamonds, mineral waters and others. Development might result in destruction of soil, pollution of water and air. Due to this it is necessary to carry out ecological examination based on ecologo-geological studing of the territory.