

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Н.Ю. САМСОНОВ, М.А. ЯГОЛЬНИЦЕР

ГРУППОВАЯ РАЗРАБОТКА МАЛЫХ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Научный редактор
чл.-корр. РАН Крюков В.А.

Новосибирск
2012

УДК 338.45
ББК 65.9 (2р) 304.12+65.9 (2р) 23
Г 908

Г 908 **Групповая разработка малых золоторудных месторождений**
Н.Ю. Самсонов, М.А. Ягольницер / науч. ред. В.А. Крюков
– Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2012. – 240 с.

ISBN 978-5-89665-246-5

В монографии изложена концепция технико-экономического моделирования совместной разработки групп территориально ассоциированных малых и средних золоторудных месторождений с целью достижения повышенной экономической рентабельности их эксплуатации. В модельных расчетах варьировались золоторудные запасы разных месторождений, их золотосодержание, технологии обогащения руд и извлечения из них золота, расстояния между месторождениями и технологическими центрами обогащения и извлечения золота.

Авторами проведено аналитическое исследование современного состояния минерально-сырьевой базы рудного золота применительно к золотоносным территориям Западной Сибири, Якутии и Дальнего Востока. Рассмотрены институциональные ограничения и возможности по реализации обсуждаемого методического подхода, проведено технико-экономическое моделирование совместной (групповой) разработки нескольких конкретных малых/средних месторождений Сибири и Дальнего Востока, разработаны программные модули проведения стоимостной оценки групповых проектов разработки месторождений, проведены сравнительные экономические оценки для нескольких сгруппированных месторождений.

Книга предназначена для руководителей, специалистов инвестиционного, стратегического и экономического планирования золотодобывающих предприятий, а также экономистов и студентов экономических факультетов вузов.

Программа VIII.76.2 «Теоретические и прикладные исследования стратегического развития микро- и мезосистем в социально-экономическом пространстве»

Проект «Теоретические и методические вопросы стратегического развития мезоэкономических систем»

Тема «Инновационные и институциональные пространства стратегического развития горнодобывающих комплексов Сибири и Дальнего Востока»

УДК 338.45
ББК 65.9 (2р) 304.12+65.9 (2р) 23
Г 908

ISBN 978-5-89665-246-5

© ИЭОПП СО РАН, 2012
© Самсонов Н.Ю., 2012
© Ягольницер М.А., 2012

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
SIBERIAN BRANCH
INSTITUTE OF ECONOMICS AND INDUSTRIAL ENGINEERING
SIBERIAN BRANCH OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

N.Yu. Samsonov, M.A. Yagolnitser

INTEGRATED EXPLORATION OF SMALL
GOLD MINES CLUSTERS

Science editor
Kryukov V.A.

Novosibirsk
2012

ISBN 978-5-89665-246-5

Integrated exploration of small gold mines clusters /
N.Yu. Samsonov, M.A. Yagolnitser / Science editor
V.A. Kryukov. – Novosibirsk: IIEOP SB RAS, 2012. 240 P.

The book presents a methodical conception on the technical-and-economic modeling of the integrated (grouped) exploitation of groups geographically neighboring small-and-middle gold mines, which should increase a total profitability of gold production. In computational modeling, the partial and total gold mineral resources of different mines, the gold concentrations in ores, and the distances between the mines and the ore processing plant were varied relevant to different methods of the ore processing, gold extraction and concentration.

Authors provide an analytical description on the ore resources at the prospected gold territories in Western Siberia, Yakutia and Far East. The institutional factors and constraints are stated, which can impair the potentialities of the integrated exploitation under discussion. The technical-and-economic modeling was performed on the integrated exploitation of several particular small-and-middle mines in Yakutia, Magadan and Altai regions. The specific program modules were created on the cost-and-profit estimations of the integrated exploitation under different conditions, the comparative economic evaluations were performed for several grouped gold mines.

The book is destined for managers and experts in investment, economic and development activities of the gold-mining enterprises, as well as for the economics teachers and students.

ISBN 978-5-89665-246-5

© IEIE SB RAS, 2012
© Samsonov N.Yu., 2012
© Yagolnitser M.A., 2012

ВВЕДЕНИЕ

Россия обладает крупными минерально-сырьевыми ресурсами и мощным перерабатывающим комплексом, являющихся базой для развития экономики страны, основным источником валютных поступлений. Федеральный бюджет на 50% формируется за счет использования минерально-сырьевой базы (МСБ) всех видов полезных ископаемых.

Золотодобыча не вносит весомого вклада в валовой внутренний продукт государства: в 2011 г. из недр (без попутного и вторичного золота) в России добыто около 185,293 т золота на сумму примерно 9,38 млрд долл. (исходя из среднегодовой цены на золото 1571,5 долл./тр. унц.¹) Это составляет только 0,52% от валового внутреннего продукта России, произведенного в 2011 г.

Золото по-прежнему сохраняет важное значение в мире прежде всего в качестве промежуточного товара (исходного сырья) в ювелирном производстве (48,2% потребления золота в 2011 г.), в электронной, космической и приборостроительной промышленности и других индустриальных отраслях (10,3%), в стоматологии и медицине (1,1%). Для формирования инвестиционных и финансовых инструментов (золотые слитки и монеты, биржевые фонды и аналогичные финансовые продукты, – exchange trades funds) в структуре поступающего на рынок золота направляется 40,3% мирового спроса на золото. В России сформирована несколько иная структура потребления добываемого золота (далее данные по 2010 г.): экспортируется 9,3% ежегодно выпускаемого металла, для закупок официального сектора – 67%, в ювелирное производство поступает только 18,8% золота (включая вторичное золото), в промышленном производстве (включая медицину) участвует 0,6%, а в инвестиционные инструменты поступает 4,3% золота, добываемого в стране.

В последние 3–5 лет золото стало важным инструментом в качестве квазиденежного платежного средства, в т.ч. между государствами и мировыми финансово-монетарными фондами, все более активно используется как инструмент сбережения накоплений и инвестирования финансовых средств, образует часть (для некоторых государств – наибольшую) золотовалютных резервов государств.

Развитие отечественной золотодобывающей отрасли в настоящее время находится под влиянием ряда факторов. Отметим наиболее важные из них, затрагивающие добычу рудного (коренного) золота как

¹ 1 тройская унция составляет 31,1035 грамма.

ключевого геолого-промышленного типа сырья, обеспечивающего рост золотодобычи:

1) многие уже эксплуатируемые крупные коренные месторождения находятся на стадии снижающейся добычи (или переходят к ней), что особенно характерно для традиционных регионов золотодобычи;

2) добыча коренного золота в течение ряда лет не компенсировалась приростом запасов (впрочем, с 2005 г. в целом по золотодобывающей отрасли обеспечивается компенсация прироста запасов над общей добычей в основном за счет доразведки известных крупнотоннажных объектов и постановки на баланс новых средних по запасам золота месторождений);

3) фонд недропользования в своей ликвидной и инвестиционно привлекательной части в значительной степени передан добывающим компаниям – распределено более 75% всех золоторудных объектов, числящихся на балансе;

4) при этом в отрасли наблюдается доминирование нескольких горнодобывающих компаний и крупных холдингов, что ограничивает конкуренцию в недропользовании, в частности при получении лицензионных прав на месторождения в перспективных регионах (конкуренция возникает только между сопоставимыми по инвестиционному и экономическому и технологическому потенциалу компаниями);

5) многие золотодобывающие предприятия, обладающие достаточно высокой обеспеченностью запасами, имеют недостаточные объемы геологоразведочных работ (ГРР), часто воздерживаются от финансирования ранних стадий геологоразведочных работ (поисково-оценочных);

6) в нераспределенном фонде недр велика доля запасов месторождений золота, освоение которых при существующей системе лицензирования и условиях недропользования экономически нецелесообразно (т.е. не имеют промышленной значимости). В частности, это малые по запасам золоторудные месторождения, а также средние по запасам объекты, находящиеся в сложных горных, климатических и инфраструктурных условиях (это прежде всего Сибирь и Дальний Восток).

Степень влияния этих факторов на золотодобывающую отрасль в первую очередь зависит от финансирования геологоразведочных работ (как государством, так и недропользователями), от привлечения масштабных инвестиций в освоение объектов, а также от повышения эффективности системы недропользования в целом.

Немаловажным можно считать и такие меры, направленные на развитие отрасли, как вовлечение в эксплуатацию накопленных забалансо-

вых руд, не имевших при первоначальной оценке промышленной значимости. Актуальным направлением является совершенствование технологий добычи и переработки сложных руд, а также комплексного извлечения золота из полиметаллических, железных и других металлических руд. И, наконец, необходимо вовлечение в хозяйственный оборот с использованием эффективных экономических и организационных механизмов малых и средних золоторудных месторождений, находящихся в нераспределенном фонде или не осваиваемых недропользователями по различным причинам.

В целом, рассматриваемая в этом исследовании проблема сводится к следующему: имея в нераспределенном фонде достаточно большое количество малых золоторудных участков (всего их в настоящее время в России около 100) и суммарные балансовые запасы золота на них (свыше 1,2 тыс. т), ни государство, ни недропользователи не имеют возможности реализовать их сырьевой и экономической потенциал. Причина заключается в недействующих или отсутствующих экономических и организационных механизмах, которые могли бы применяться для обоснования условий лицензирования и недропользования, а также для последующей эксплуатации таких природных объектов, которые сейчас оцениваются как низкорентабельные или нерентабельные.

Таким образом, возникает потребность вовлечения в групповую эксплуатацию территориально сближенных малых (а в ряде случаев и средних) месторождений рудного золота, позволяющих достигать объединенного эффекта, основанного на взаимном субсидировании высокорентабельных и низкорентабельных объектов с целью снижения общих капитальных, технологических и организационных затрат.

Во многих районах и поселениях добывающих регионов, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке, золотодобыча выполняет функцию сохранения социально-экономической стабильности. Снижение количества малых золотодобывающих компаний, разрабатывающих россыпные и рудные объекты, обеспечивающих занятость населения и основные поступления местных налогов, ухудшение производственных и финансово-экономических результатов таких предприятий во многом объясняется истощением запасов на уже разрабатываемых месторождениях. Поэтому практическая значимость реализации золотодобывающих проектов на основе предлагаемого подхода для совместной эксплуатации малых месторождений определяется также поддержанием социально-экономической стабильности в районах ведения добычной деятельности, пополнением местных, региональных

и федерального бюджетов платежами, поступающими от лицензирования недр и налогообложения выпуска золота.

Другая проблемная область исследования заключается в том, что аукционная форма передачи недр (до 2002–2003 гг. в основном использовалась конкурсная система) вместе с резко возросшей наполняемостью федерального бюджета предопределила селективный подход недропользователей к участию в торгах на объекты лицензирования. Результатом такого подхода в отношении нераспределенного золотоносного фонда стало то, что он в настоящее время представляет собой массу в основном малых по запасам или ресурсам объектов, геологически слабоизученных, размещенных на территориях с неразвитой инфраструктурой (дорожной, энергетической и энергосетевой), удаленных от существующих центров переработки сырья (действующих предприятий). Поэтому причинами снижения активности участия золотодобывающих предприятий в проводимых государством аукционах являются прежде всего низкий уровень разведанности золоторудных участков, предлагаемых на торгах, превалирование в перечнях объектов лицензирования малых по запасам объектов, зачастую не интересующих крупных недропользователей.

Авторы данной работы предлагают методический подход к разработке экономических способов повышения инвестиционной привлекательности таких малых (средних) месторождений рудного золота. Подход основывается на освоении месторождений золота в рамках единого хозяйственного и обогатительного комплекса («кустового» типа) с учетом территориальной сближенности объектов и схожести (или единства) их геолого-промышленных характеристик. Для обоснования перспективности эксплуатации малых золоторудных месторождений, соответствующих определенным требованиям, также рассматривается использование модульных обогатительных комплексов.

Целевой расчетно-экономической частью работы является интеграция в программу стоимостной оценки месторождений рудного золота программных модулей, позволяющих проводить экономическую оценку группы месторождений с формированием комплекса итоговых производственных и финансово-экономических показателей разработки группы месторождений рудного золота.

Таким образом, задачей исследования является выявление направлений экономически эффективной разработки малых (и средних) золоторудных месторождений, эксплуатация которых в действующих институциональных и фискально-экономических условиях лицензирования и недропользования низкорентабельна или нерентабельна. Подход

позволяет при совместной отработке месторождений вариантными способами и технологиями переработки золотосодержащего сырья существенно повысить экономическую эффективность (а значит и инвестиционную привлекательность) общего проекта по сравнению с отдельным освоением месторождений. Применение метода расчета эффективности совместной разработки близкорасположенных месторождений золота вместе с увеличением добычи золота позволяет решать следующие практические задачи:

- развитие методологической базы разработки золоторудных месторождений (в области лицензирования и экономики недропользования);
- обеспечение рационального недропользования (снижение количества неликвидных участков недр, «расчистка» баланса запасов золота, придание гибкости правовой базе недропользования);
- дополнительное обеспечение сырьевой базой малых, средних, а также крупных золотодобывающих компаний и достижение экономически эффективного ее освоения;
- обеспечение социально-экономической стабильности на территориях ведения традиционной золотодобычи за счет пролонгирования деятельности золотодобывающих предприятий, способных включать в сырьевые портфели группы малых месторождений.

Структура монография представлена четырьмя главами, отражающих общую логику проведения исследования и включает три уровня научного познания: теоретико-аналитический, методологический и имитационно-экспериментальный.

Первая глава посвящена выявлению и анализу закономерностей и факторов развития золотодобывающей отрасли в мире и в России. В первой главе показано, что истощение сырьевой базы эксплуатируемых месторождений золота и неопределенные перспективы открытия новых крупных объектов коренного золота как основного геолого-промышленного источника золотодобычи повышают роль малых (и средних) золоторудных месторождений. Представлен детальный региональный срез состояния и развития минерально-сырьевой базы золота и ее освоения, представлен зарубежный опыт вовлечения в разработку малых и средних месторождений рудного золота, систематизированы и описаны геологоразведочные и добычные стратегии золотодобывающих компаний, действующих в России. Дан авторский анализ структуры региональных золотодобывающих кластеров Сибири и Дальнего Востока.

Во второй главе представлен анализ существующей институциональной системы лицензирования и недропользования при ведении золотодобывающей деятельности, показаны недостатки, ограничивающие инвестиционную привлекательность малых (и средних) золоторудных объектов, предложена трансформация институциональных механизмов, направленная на повышение системной эффективности их вовлечения в эксплуатацию.

В третьей главе предложено технико-экономическое моделирование процесса совместной разработки территориально сгруппированных малых (и средних) золоторудных объектов и обоснование принципов размещения перерабатывающих мощностей в группе. Рассмотрено влияние льготного налогообложения добычной деятельности на эффективность разработки малых низколиквидных месторождений групповым способом.

В четвертой главе описывается процедура построения модулей позволяющих учитывать различные параметры освоения месторождений в индивидуальном и групповом вариантах при различных технологических процессах в программе стоимостной оценки месторождений твердых полезных ископаемых (ТПИ). На основании отобранных в качестве демонстрационно-расчетных примеров золоторудных узлов, расположенных в Сибири (Кемеровская область) и на Дальнем Востоке (Магаданская область, Республика Саха (Якутия)), определены эффективные варианты приоритетности разработок и технологические способы переработки руды нескольких конкретных месторождений, которые предполагается разрабатывать групповым способом в зависимости от их геолого-промышленных характеристик и территориального расположения. Показано влияние механизмов льготного налогообложения на повышение эффективности эксплуатации месторождений групповым способом.

Предложенный метод совместной разработки золоторудных месторождений отвечает требованиям рекомендаций по геолого-экономической оценке месторождений твердых полезных ископаемых, а также руководству по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений ТПИ. Подход полностью применим для проведения экономической оценки групповых объектов и в существующих условиях лицензирования и недропользования.

Материалы могут быть использованы в виде методики при разработке программ инвестиционного развития золотодобывающих компаний, при принятии решений, связанных с обеспечением производственных мощностей сырьем, руководства при подготовке рекомендации для

проведения государственной политики в области недропользования, направленной на повышение инвестиционной привлекательности малых и средних месторождений рудного золота.

Исследования проводились в соответствии с планом научно-исследовательских работ Института экономики и организации промышленного производства СО РАН по Программе VIII.76.2 «Теоретические и прикладные исследования стратегического развития микро- и мезосистем в социально-экономическом пространстве» (координаторы программы: д.э.н. Суслов Н.И., д.э.н. Титов В.В.), Проект «Теоретические и методические вопросы стратегического развития мезоэкономических систем» (Научные руководители проекта: к.э.н. Марков Л.С., к.э.н. Ягольницер М.А.) по теме «Инновационные и институциональные пространства стратегического развития горнодобывающих комплексов Сибири и Дальнего Востока».

Работа основывается на результатах исследовательских экспедиций (2007–2008 гг.) Н.Ю. Самсонова на золотодобывающие предприятия – ЗАО ЗДК «Полюс» (Красноярский край) и ООО «Соврудник» (Красноярский край), ООО Артель «Суенга» (Новосибирская область), а также на изучении информационных и методических материалов во ФГУП «Росгеолфонд» (Москва), ФГУП ВИЭМС (Москва) и ФГУП ЦНИГРИ (Москва).

Авторы благодарят В.Н. Совмена (ЗАО ЗДК «Полюс»), Р.И. Гайнутдинова (ООО «Соврудник»), Р.Т. Мамахатову (СНИИГГиМС, Новосибирск), М.А. Комарова (ВИЭМС), Н.В. Дудкина (ИАЦ «Минерал», Москва) и Ю.П. Степушина (ОАО «Завод «Труд», Новосибирск), В.А. Крюкова и Л.С. Маркова (ИЭОПП СО РАН, Новосибирск) за консультации и замечания, высказанные в ходе выполнения исследований.

Глава I

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ В МИРЕ И В РОССИИ

1.1. Современная мировая золотодобыча: закономерности, факторы и тенденции развития

Структурные диспропорции в мировой золотодобывающей промышленности обозначились в 1970-х гг. в связи с отменой «двухъярусной» системы образования цены на золото (т.н. Вашингтонское соглашение) и созданием свободного рынка золота. Система включала фиксированную цену (для взаимных операций центральных банков капиталистических стран) и плавающую цену (для прочих операций на основе спроса и предложения) [7]. Фиксированная цена золота (35 долл./тр. унц.) обуславливала концентрацию производства золота в Южно-Африканской Республике как в регионе с наилучшими горно-геологическими условиями разработки (к 1970 г. ЮАР обеспечивала 80% мировой добычи, добывая ежегодно около 1 000 т золота) и стагнацию выпуска металла в других традиционных западных странах-производителях – Канаде, США, Австралии. Золотодобыча в СССР в этом отношении представляла собой отрасль в системе плановой экономики, обеспечивающей поступление золота как промежуточного продукта в промышленный комплекс страны и для формирования потока иностранной валюты.

Золотодобывающая отрасль в западных странах-производителях оказалась неподготовленной к благоприятно изменившейся ситуации (рыночное ценообразование), позволявшей значительно повысить объемы выпуска золота и рентабельность эксплуатации рудников. Это привело к этапу активизации геологоразведочных работ на золотоносные месторождения различных типов, процессам обновления производственных фондов и циклов золотодобывающих компаний и предприятий, производящих специализированное оборудование и оказывающих услуги для отрасли. Произошла мобилизация финансовых и материальных ресурсов для быстрого введения новых объектов в эксплуатацию и расконсервации ранее действовавших. Подробный анализ развития ГРР в мире в конце XX в. изложен в монографии Б.И. Беневоляского [4].

Массовое освоение месторождений рудного золота и сокращение добычи россыпного (сейчас только 2% золота в мире добывается из россыпей [38]) привело к наращиванию общемирового выпуска металла. Эксплуатация новых объектов началась как в традиционных центрах добычи золота, так и в странах, где драгоценный металл ранее не добывался или производился в незначительных количествах (Чили, Перу, Индонезия, Папуа-Новая Гвинея, Китай, Гана, Мали и др.). Вместе с тем, в ЮАР необходимость повышения заработной платы (до 45% эксплуатационных расходов приходилось на оплату труда) и новая жесткая налоговая система вкупе с падением содержания золота в золотоносных конгломератах привели к началу 1990-х гг. южноафриканскую золотодобывающую отрасль к тяжелому экономическому положению [62].

Начиная с 1990 г. по 2011 г. выпуск золота в мире увеличился незначительно – с 2,19 тыс. т до 2,70 тыс. т (в табл. 1 приведены данные для периода 2000–2011 гг.). Но за двадцать лет заметно снизилась концентрация добычи по макрорегионам: в 1980 г. на 10 ведущих стран-производителей приходилось 93% добычи, в 1990 г. – 89%, в 2000 г. – 77%, а в 2011 г. – 53%.

Начиная с 1990-х гг. в развивающиеся страны (располагающие значительной ресурсной базой золота) с политической и экономической стабильностью и новым стимулирующим добычу полезных ископаемых законодательством, стали осуществляться масштабные иностранные инвестиции [63]. Для многих из таких стран золото сейчас составляет существенную часть экспорта: в Гане – 32%, Мали – 59%, Танзании – 44%, Папуа-Новой Гвинее – 36%, Монголии – 20%, Киргизии – 45% [116].

Таблица 1

Добыча золота в мире в 2000–2011 гг.

Годы	Добыча, тыс. т	Прирост к предыдущему году, %	Годы	Добыча, тыс. т	Прирост к предыдущему году, %
2000	2,57	–	2006	2,46	–0,40
2001	2,56	–0,39	2007	2,48	0,81
2002	2,55	–0,39	2008	2,26	–0,92
2003	2,55	0,00	2009	2,35	1,04
2004	2,43	–4,71	2010	2,56	8,90
2005	2,47	1,65	2011	2,70	5,96

Источник: рассчитано по [88, 98].

В дополнение к экспорту в развивающихся странах производство золота обеспечивает поступление лицензионных платежей и налоговых доходов, передачу технологий, обучение и создание квалифицированной рабочей силы, организацию рабочих мест. Во многих развивающихся странах добыча золота – основа промышленного производства, имеющая критическое значение для функционирования систем поставки электроэнергии, воды, строительства автомобильных и железных дорог. Вместе с тем, в таких государствах как Папуа-Новая Гвинея, Индонезия, Бразилия, Перу, некоторых странах Африки строительство золотых рудников часто приводит к загрязнению водоемов, значительному ухудшению ареалов мест охоты, ловли рыбы и растениеводства, т.е. фактически к деградации территорий местных племен, их миграции с многовековых мест проживания.

В Турции, Индии, Китае промышленная добыча золота позволила создать и развить ювелирную отрасль.

В 2007 г. на первое место в мире по золотодобыче вышел Китай. Смена лидирующих позиций обусловлена как падением добычи в ЮАР (экстенсивный фактор), так и увеличением выпуска золота в Китае (интенсивный фактор). Среднегодовой темп снижения добычи в ЮАР в 2006–2011 гг. составил 6,93%, а темп прироста в Китае – 8,05% (табл. 2). Феномен роста золотодобычи

Таблица 2

**Добыча золота в крупнейших странах-производителях золота
в 2006–2011 гг., т**

Место	Страна	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднегодовой темп прироста в 2006–2011 гг., %
1.	Китай	245,0	276,0	288,0	314,0	340,9	360,9	8,05
2.	Австралия	244,0	246,0	225,0	220,0	261,0	270,0	2,05
3.	США	252,0	238,0	234,0	210,0	231,0	237,0	-1,22
4.	ЮАР	272,1	255,0	232,0	210,0	189,0	190,0	-6,93
5.	Россия	159,3	144,5	163,9	178,0	176,5	185,9	3,14
6.	Перу	203,3	170,0	175,0	175,0	164,0	150,0	-5,90
7.	Канада	103,9	101,0	100,0	100,0	91,0	110,0	1,15
8.	Индонезия	164,4	118,0	90,0	100,0	120,0	100,0	-9,46
9.	Узбекистан	66,2	78,0	81,0	85,0	82,0	100,0	8,60
10.	Гана	85,0	85,0	85,0	85,0	90,0	90,0	1,15

Источник: рассчитано по [88, 98].

в Китае в основном обусловлен действием программы государственных инвестиций в золотодобычу, направленной на консолидацию отрасли, повышение ее капитализации и технологического уровня.

Крупнейшие производители золота в Китае – государственные или с участием государства предприятия: China National Gold Group Corp., Zhjin Mining Group, Lingbao Gold и Shandong Zhaojin Group. Целью реформирования отрасли стало и привлечение иностранных компаний: предприятия с зарубежным капиталом (Eldorado Gold, Sino Gold и Jinshan Gold Mines) производят 5% золота в Китае, более 20 компаний-нерезидентов инвестируют в геолого-разведочные проекты [89].

Таблица 3

Общие денежные издержки в мире в 2009–2010 гг.*

Страна/период	Средние общие денежные издержки, долл./тр. унц.	
	2009 г.	2010 г.
ЮАР	706,0	826,0
Другие страны Африки	591,0	677,0
Океания (Австралия, Индонезия)	595,0	694,0
Северная Америка (США, Канада)	501,0	573,0
Азия (Китай)	467,0	628,0
Южная Америка	381,0	484,0
Россия и страны СНГ	392,0	491,0
Цена***	972,3	1 224,5
Страна/период	Разница между средней мировой ценой и средними общими денежными издержками, долл./тр. унц.	
	2009 г.	2010 г.
ЮАР	266,3	398,5
Другие страны Африки	381,3	547,5
Океания (Австралия, Индонезия)	377,3	530,5
Северная Америка (США, Канада)	471,3	651,5
Азия (Китай)	505,3	596,5
Южная Америка	591,3	740,5
Россия и страны СНГ	580,3	733,5
Цена***	–	–

*Номинальные значения; значения издержек, приведенные к 1990 г., представлены в табл. П.1.

***Среднегодовая мировая цена золота (Лондонская Ассоциация участников рынка драгоценных металлов, LBMA) в задаваемые периоды.

Источник: рассчитано по [8, 92, 96].

Распределение лидирующих стран в мире по объемам золотодобычи в 2006–2011 гг. представлено в табл. 2. В течение последних пяти лет продолжалось некоторое смещение внимания золотодобывающих компаний, инвестирующих в новые проекты, с традиционных регионов золотоносности (Северная Америка, Южная Африка, Австралия) на страны Южной Америки, Центральной Африки, Азии и Океании. Новые месторождения, введенные в эксплуатацию в этих регионах, значительно изменили территориальную структуру мировой добычи золота. Сдвиги в размещении золотодобычи привели к изменению структуры стран по уровню издержек, в частности ЮАР, во многом исчерпав доступные запасы, утратила позиции производителя дешевого золота (табл. 3).

Более 65% ежегодной добычи золота в мире осуществляется примерно двадцатью компаниями (табл. П.1). В их числе не только собственно золотодобывающие компании, но и горнопромышленные корпорации по выпуску цветных и черных металлов, и ведущие добычу золота как попутного компонента: Xstrata, Freeport-McMoRan, Buenaventura и другие. Среди 20 крупнейших золотодобывающих компаний мира только одна российская – «Полюс Золото» (основной операционный актив в настоящее время – ЗДК «Полюс»).

Индексами оценки концентрации рынков или отраслей являются индекс CR_n , то есть доля продаж от совокупной реализации отрасли, приходящаяся на n лидирующих компаний, и индекс Херфиндаля-Хиршмана (НН) [80].

Индекс CR_n в официальной американской статистике в настоящее время не используется, распространение получил индекс НН. В мире золотодобыча имеет низкую степень концентрации производителей золота: $НН_{20}=320,0-333,5$ (в 2007–2009 гг., табл. 4). При этом отрасль имеет двойственное состояние: она характеризуется признаками конкуренции (цена золота – биржевая,

Таблица 4

Индекс Херфиндаля-Хиршмана для лидирующих золотодобывающих компаний мира в 2007–2009 гг.

Число крупнейших компаний в отрасли, n	$НН_n$		
	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Четыре	252,4	252,6	245,5
Восемь	286,1	286,7	294,9
Двадцать	320,0	322,3	333,5

Источник: Расчеты авторов на основе табл. П.2.

имеется большое количество продуцентов) и в то же время обладает некоторыми свойствами олигополии (высокие барьеры для вступления в отрасль, продукт является стандартизованным и т.д.).

Кривая цен на золото, как и на базовые цветные металлы, за достаточно длительный период времени по форме напоминает синусоиду. Динамика добычи золота и цен демонстрирует следующую закономерность: в период низких цен добыча увеличивается, в период высокой стоимости золота его выпуск снижается или стабилизируется [64] (рис. 1).

Отсюда следуют выводы: во-первых, существует определенная отрицательная зависимость между этими переменными, во-вторых, внутренние отраслевые факторы, дополняемые в ряде случаев региональными особенностями, не позволяют в период высоких цен значительно увеличивать добычу. Под такими факторами подразумеваются снижение золотосодержаний в рудах, снижение запасов золота на месторождениях, ухудшение горно-геологических условий их разработки, увеличение доли трудно-обогатимых руд среди добываемых руд, ужесточение условий ведения горной деятельности в странах с развитой добычей, действие временных лагов между проведением геологоразведочных работ, осуществлением капитальных инвестиций и получением доходов и прибыли от новых добычных проектов и т.п.



Источник: [88, 96].

Рис. 1. Динамика мировой добычи золота и среднегодовой цены на золото (Лондонская Ассоциация участников рынка драгоценных металлов, LBMA) в 1990–2010 гг.

Предприятия-производители золота в большинстве случаев не способны регулировать эти условия, а могут только адаптироваться к ним, выстраивать свои производственные, инвестиционные и разведочные стратегии. Вместе с тем, поведение цены на золото на мировом рынке определяется не только объемами его потребления как товара для различных отраслей промышленности, но и общим состоянием мировой экономики, темпами развития инфляционных процессов, устойчивостью доллара как международной валюты. Подробный анализ рынка золота и факторов, влияющих на него, представлен, в частности, в работах Б.И. Беневольского, В.М. Соколова, А.В. Соколова, С.М. Борисова, Б.К. Кожоголова [4, 8, 26, 63, 64, 65].

Цикличность ценообразования на золото приводит к тому, что золотодобывающие предприятия прибегают к превентивным мерам, позволяющим частично нивелировать негативное влияние цен в период их снижения на общую прибыльность. Компании могут использовать следующую систему мероприятий (табл. 5), хотя применительно к конкретным месторождениям золота или к золотодобывающим предприятиям представленная система требует более глубокого обоснования. Долгосрочное снижение или стабилизацию издержек может обуславливать ввод новых месторождений, издержки на которых, как правило, ниже, чем на эксплуатируемых объектах. Тогда интенсивность наращивания золотодобывающими компаниями портфелей новых активов (месторождений) зависит от изменения текущих средних издержек добычи золота. Чем выше становятся издержки (и ниже рентабельность) на рудниках, тем активнее компании приобретают новые месторождения, инвестируют в геологоразведку и в подготовку к их освоению.

Таким образом, предприятия находятся перед необходимостью поддержания наиболее эффективных отраслевых стратегий, позволяющих вести разработку объектов, снижающих общие средние издержки. В этой связи, как отмечает Б.И. Беневольским, крупные компании стремятся к созданию избыточной сырьевой базы, чтобы иметь возможность выбора объектов, характеризующихся минимальными средними издержками [4]. Более подробно анализ зависимостей между сырьевыми базами и финансово-экономическими показателями деятельности предприятий (на примере зарубежных компаний) представлен в следующей публикации одного из авторов книги (журнал «Регион: экономика и социология») [58].

**Система основных мер
для золотодобывающих предприятий
при изменении цены на золото**

	Снижение цен на золото	Рост цен на золото
Горно-геологические и экономические меры	Переход на более качественные участки месторождений с более высоким содержанием золота, селективная выемка, обеспечение сохранности запасов неактивных и нерентабельных участков при существующей конъюнктуре цен. Введение в эксплуатацию участков с лучшими геолого-промышленными характеристиками (наименьшая глубина и угол падения рудных тел, наибольшая мощность рудных тел, наилучшие технологические свойства руд и т.д.).	Пересмотр эксплуатационных кондиций в пользу вовлечения в отработку участков месторождений, не вовлекаемых в периоды низких цен. Вовлечение в эксплуатацию запасов, относившихся в периоды низких цен к забалансовым.
	Пересмотр эксплуатационных кондиций золотоносной руды в пользу отработки наиболее качественных участков или месторождений в «сырьевом» портфеле.	Введение новой горной техники, техническое переоснащение комплекса переработки и обогащения руд, воспроизводство запасов.
	Уменьшение объемов добычи на сложных и наименее рентабельных участках или объектах.	Увеличение объемов добычи руды, расконсервация объектов.
	Рациональное использование календарного рабочего времени на всех стадиях технологического процесса по горному и технологическому циклам. Вовлечение в эксплуатацию близкорасположенных к основному объекту месторождений-спутников с малыми или средними запасами с приемлемым содержанием ценного компонента для шихтования с «главной» рудой.	
Налоговые	Вертикальное регулирование ставок по уплате налогов (местного, регионального значения; дифференцированно по объектам недропользования), сборов.	
Общие	Снижение производственных и административных издержек.	
	Импорт зарубежных технологий, трансферт эффективных производственных и управленческих процедур	

Источник: [3].

1.2. Состояние и перспективы минерально-сырьевой базы золота России. Роль малых (и средних) рудных месторождений золота в минерально-сырьевой базе

Темпы использования и развития минерально-сырьевой базы золота в мире определяются в основном тенденциями международной финансовой системы и ювелирной промышленности, потребляющих значительную часть предложения золота (как добытого из недр, так и вторичного). Так, за последние 30 лет годовое потребление возросло в 3 раза и в настоящее время превышает 4 тыс. т.

За прошедшее десятилетие сферы применения золота расширились, теперь его применяют для производства компонентов в высокотехнологичных секторах промышленного производства, прежде всего в развитых странах, а также для создания современных методов и инструментов в медицине (рис. 2).



Рис. 2. Некоторые сферы инновационного применения золота в высокотехнологических сферах производства и услуг (см. табличный обзор ниже)

1. Транспорт	1.1 Авиационное производство	Хотя золото – очень тяжелый металл, оно используется в авиации. Микронное покрытие золотом защитного стекла кабины пилотов аэробусов позволяет отражать ультрафиолетовое солнечное излучение, а сплавы золота используются для защиты соединений деталей в авиадвигателях
	1.2 Автомобильный транспорт	В каждом современном автомобиле множество проводов, чипов и сенсоров. Использование золота в качестве проводящего металла в них играет важную роль в обеспечении безопасности вождения: от применения золота в чипе, отвечающего за антиблокирование тормозной системы, до сенсоров, активирующих подушки безопасности при столкновении. Также нанопокрывание золотом используется в некоторых выхлопных системах современных автомобилей в качестве каталитических компонентов для повышения экологичности двигателей автомобиля
2. Электроника и телекоммуникации	2.1 Сотовая связь	Каждый мобильный телефон или смартфон содержит небольшое количество золота в своих микросхемах (в среднем на 1 долл. в каждом аппарате связи). Высокая проводимость золота позволяет телефону работать надежно и быстро и сохранять данные на карте памяти телефона
3. Энергетика	3.1 Солнечная энергия	Использование золота в системах аккумулярования солнечной энергии (solar cell systems) позволяет повысить эффективность «сбора» солнечной энергии
4. Химия и нефтехимия	4.1 Каталитические системы	Катализаторы с использованием золота используются на химических и нефтехимических заводах для превращения отходов производства в химические продукты, которые применяются для выпуска пластмасс и красок
5. Медицина	5.1 Протезирование, сплавление, таргетированная доставка лекарств в организм, лечение рака	Золото уже используется для лечения артритов, применяется при производстве слуховых и глазных имплантатов. Наночастицы применяются в различных тестовых препаратах бытового и медицинского назначения. В перспективе золото будет использоваться как «доставщик» лекарственных препаратов внутри организма, в т.ч. при лечении раковых опухолей

Основная масса (70%) мировых запасов золота сосредоточена в восьми странах (более 2 тыс. т в каждой) – ЮАР, России, США, Австралии, Индонезии, Канаде, Китае и Узбекистане. Минерально-сырьевая база золота в мире обеспечивает добычу на уровне 2009–2011 гг. (2,35–2,70 тыс. т золота) в пределах 20–22 лет, а ведущих стран-производителей – 10–16 лет. Прогноз мировой золотодобычи до 2025 г. показывает допустимость достижения выпуска 3,5 тыс. т золота в год при среднегодовых темпах роста 2,7% [40]. Значительное место в развитии мировой добычи предоставлено освоению ресурсов золота России.

Коренные месторождения являются важнейшими в минерально-сырьевой базе золота нашей страны. Они относятся к трем основным геолого-промышленным типам (жильные, минерализованные зоны, штокверковые), определяющим как масштабы оруденения, так и их качественные характеристики. В свою очередь они влияют на способы организации добычи, технико-экономические параметры освоения объектов, и в целом эти характеристики определяют экономику горно-обогатительных предприятий. По масштабам оруденения в российской классификации выделяются месторождения: весьма крупные (уникальные) – более 400 т золота, крупные – 100–400 т, средние – 25–100 т, малые – менее 25 т. В настоящее время, в связи со значительным снижением качества золоторудных объектов, к малым объектам целесообразно относить месторождения с запасами менее 10 т.

В табл. 6 представлены основные геолого-промышленные типы золоторудных месторождений России и их основные характеристики (распределение запасов и ресурсов по геолого-промышленным типам месторождений золота России приведено в табличных строках 6 и 7).

Наибольшую группу по числу известных в стране золотых и золотосеребряных месторождений объединяет жильный класс, характеризующийся повышенным содержанием золота (5–20 г/т), использованием относительно недорогих по капитальным и эксплуатационным затратам технологий обогащения (гравитация-флотация). Свыше 16% запасов и более 46% прогнозных ресурсов золота сосредоточено в объектах, относящихся к этому геолого-промышленному типу, представленных в основном малыми и средними месторождениями.

**Характеристика основных геолого-промышленных типов
золоторудных месторождений РФ**

№ пп	Показатели	Геолого-промышленный тип		
		Жильные	Минерализованных зон	Штокверковые
1.	Рудная формация	Золото кварцевая, золото-кварц-сульфидная, золотосеребряная	Золотосульфидная, золотосеребряная	Золото кварцевая, золото кварц-сульфидная
2.	Содержание золота, г/т	2–20	3–25	2–4
3.	Способ обработки, производительность	Открытый, подземный; 50–600 тыс. т руды; 0,5–3 т золота	Открытый, подземный, комбинированный; 0,6–3 млн т руды; 5–6 т золота	Открытый, комбинированный; 1–2 – 15–20 млн т; 5–50 т золота
4.	Технологический тип руды	Легкообогащаемый	Упорный	Легкообогащаемый
5.	Крупность по запасам	Малые, средние, крупные	Малые, средние, крупные	Средние, крупные и весьма крупные
6.	Запасы, %	16,2	46,2	37,6
7.	Ресурсы, %	46,7	51,7	1,6
8.	Примеры месторождений	Аметистовое, Дарасунское, Каральвеемское	Многовершинное, Нежданское, Наталкинское	Куранахское, Сухой Лог, Олимпиадинское

Источник: [4].

Тип минерализованных зон и штокверковый тип по числу объектов уступают жильному типу. Но месторождения этих типов характеризуются более крупными объемами руд и содержащегося в них золота (что определяет их весомую долю в российских запасах, около 84%), хотя обычно они имеют низкое качество руд, сложное их залегание и невысокое удельное содержание золота. Промышленное освоение такого класса месторождений, например Наталкинское (Магаданская область, запасы – более 1,5 тыс. т), Нежданского (Якутия; 680 т), Майского (Чукотский АО; 248 т) и ряда других, требует значительных капитальных вложений особенно для регионов Сибири и Дальнего Востока – вплоть до 30–50 млрд руб. Капитальные вложения, по

данным на период развития некоторых российских золотодобывающих проектов, в 2009–2011 гг. составляют от 80 долл. до 250 долл. на 1 т мощности по руде.

Сравнительная характеристика запасов рудного золота в разрезе федеральных округов и типов месторождений, составленная по данным Государственного баланса запасов золота РФ, приводится соответственно в табл. П.2, П.3, П.4.

Разведанные балансовые запасы всего золота страны заключены в коренных (47,5%), комплексных (30,2%) и россыпных месторождениях (22,5%). В Сибири высока доля коренных месторождений (67,4% от всех запасов этого макрорегиона), на Дальнем Востоке запасы коренных месторождений несколько меньше – 51,2% от запасов этого макрорегиона, но здесь высока доля россыпных запасов – 46,1% (за счет традиционных россыпных территорий – Магаданской и Амурской областей, Республики Якутия и Чукотского АО).

Помимо извлечения металла из коренных и россыпных объектов добыча золота ведется из комплексных руд. В Сибири комплексные месторождения содержат 19,7% от региональных запасов золота, на Дальнем Востоке – 2,7% от суммарных запасов этой территории. Комплексные руды хотя и могут оказать влияние на увеличение запасов и добычи, но не решающее (попутная добыча металла в 2011 г. составила 14,34 т, в 2010 г. – 12,67 т, или в пределах 7–8% от совокупной годовой добычи золота из недр).

Минерально-сырьевая база руд комплексного типа находится в зависимости от состояния сырьевой базы и производства основных ценных компонентов месторождений – цветных металлов (медь, сурьма, свинец, цинк). Наиболее перспективные российские комплексные месторождения – Бугдаинское и Быстринское (Забайкальский край) – начнут разрабатываться ГК «Норильский никель» в 2015 г., планируемая годовая производительность золота на Бугдаинском – 1,9 т, на Быстринском – 6,3 т.

По прогнозным ресурсам (всех категорий) Дальний Восток превосходит Сибирь (52,8% и 31,2% от общих ресурсов страны соответственно), на Урале содержится 9% ресурсов золота, остальные макрорегионы имеют несущественное значение (табл. П.5, П.6).

Минерально-сырьевая база золота, учитывая ввод таких крупных месторождений, как Наталкинское и Нежданинское и ряд других (см. инвестиционные проекты с вводом до 2016 г.

в табл. 7), обеспечивает текущую добычу из коренных месторождений всеми разведанными запасами на период до 70–80 лет, эксплуатируемыми – в пределах до 2025 г., а рентабельными из них – примерно до 2020 г. Высокие цены на золото, в настоящее время в среднем кратно превосходящие полные затраты на добычу на рудных месторождениях, относительно благоприятное качество руд эксплуатируемых и подготавливаемых объектов, перспективы расширения их сырьевой базы позволят значительно пролонгировать сроки освоения рентабельной сырьевой базы.

Если инвестиционные проекты по освоению как традиционных, так и новых золотоносных территорий реализуются, а видимых причин для их прекращения сейчас нет, то к 2018–2020 гг. в России – в основном в Сибири и на Дальнем Востоке – будет добываться не менее 250–260 т золота в год. В текущих ценах (средняя цена в 2011 г. составила 1572,5 долл. за 1 тр. унц.) стоимость ежегодно добываемого золота в стране составит 12,6–13,1 млрд долл. (сейчас 9,38 млрд долл.). Вероятно и то, что Россия к этому времени станет вторым после Китая производителем золота в мире.

Правительством РФ (Министерством природных ресурсов и экологии РФ) в течение 2008–2011 гг. достаточно успешно реализованы меры по преломлению негативной ситуации превышения добычи золота над приростом его запасов и сохранению достигнутых результатов в воспроизводстве минерально-сырьевой базы золота. Министерством природных ресурсов и экологии РФ разработана (в 2005 г.) и реализуется (актуализирована в 2008–2009 г.) Программа изучения недр и воспроизводства МСБ России на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья до 2020 г. [20]. Приоритеты в государственном финансировании отдаются стратегически важным ресурсам и полезным ископаемым с приближающимися сроками исчерпания рентабельных запасов, в т.ч. по россыпному и рудному золоту. Вместе с тем, более 70% бюджетных вложений в 2008–2010 гг., направленных на геологоразведку на твердые полезные ископаемые (благородные металлы и алмазы, черные, цветные и редкие металлы, уголь и уран), затрачены на проведение поисковых и поисково-оценочных работ, из них примерно половина средств – на золото [30]. Такой принцип укрепления сырьевой базы золота – финансирование начальных этапов ГРП – сохранится и в дальнейшем. Расширение МСБ будет проводиться за счет локализации ресурсов и частичного прироста запасов по категории не выше С₂.

**Основные инвестиционные проекты в Сибири и на Дальнем Востоке
крупнейших золотодобывающих компаний**

№ п/п	Месторождение/Проект освоения	Запасы (ресурсы), т		Инвестиции, млн долл.	Год ввода в эксплуатацию	Производительность по золоту, т
1.	Наталкинское, Магаданская обл.	1 543,2		3 000,0	2014–2020 (поэтапно)	21,7–34,0
	Благодатное (реализован), Красноярский край	318,3		650,0	2010	14,5
	Вернинское (реализован), Иркутская обл.	186,4		698,0	2012	8,4
	Нежданинское, Республика Саха (Якутия)	680,0		не менее 580,0	2016	6,4–10,0
	Олимпиадинское (расширение), Красноярский край	353,4		100,0	2014–2018 (поэтапно)	25,7
	Чертово корыто, Иркутская обл.	87,2		426,0	2015–2026	5,2
	Попутнинское/Панимбинское, Красноярский край	не менее 75,0 / 18,0 (кат. P ₁ +P ₂)		не менее 462,0	2016–2019 (поэтапно)	1,3–7,1
	Кючус, Республика Саха (Якутия)	174,9		не менее 300,0	2016–2018	6,4–6,7
	Бамское, Амурская обл.	208,1		не менее 232,0	2016	3,2
2.	Албазино (реализован), Амурская обл.	73,9		270,0	2011	5,0–5,5
	Омолонский проект (переработка руды на ЗИФ «Кубака» и на комплексах кучного выщелачивания), в стадии реализации, Магаданская обл.	Биркачан	16,9	150,0	2010–2011	4,7–7,8
		Ороч	2,3			
		Цоколь	6,4		2010–2011	3,0
		Сопка Кварцевая	25,7			
Дальний	4,5					
Майское, Чукотский АО	77,2 и 241,0 (P ₁ +P ₂)		170,0	2012–2013	10,0	

3.	Двойное и площадь Водораздельная (с переработкой руды на ЗИФ «Ку-пол»), Чукотский АО	64,0 / 65,0 т (кат. P ₁ +P ₂)	н./д.	2012	6,5–7,0
4.	Рябиновое и Лунное (золотоурановое), Республика Саха (Якутия)	16,7 / 3,0 и 28,0 т (кат. P ₁ +P ₂)	н./д.	2012–2014	2,0 / 0,4–0,7
5.	Аметистовое, Бараньевское, Кумроч, Золотое (Камчатский край)	76,7	н./д.	2014–2016	4,5–6,0
6.	Асачинское (реализован, Камчатский край)	22,5	130,0	2011	3,0
7.	Албын и Токур (Амурская обл.)	43,7 / 6,4	н./д.	2013–2014	2,0 / 1,4
	Маломыр (реализован, Амурская обл.)	126,0	170,0	2010–2011	3,0
8.	Тасеевское (Забайкальский край)	109,0	н./д.	2014–2015	7,0
9.	Боголюбовское (Красноярский край)	37,0	100,0	2012–2013	2,5
10.	Павлик (Магаданская обл.)	107,0	300,0	2013–2014	5,0
11ю	Белая Гора (Хабаровский край)	26,4	105,0	2013	2,4–3,5

Источник: [9–14, 16, 17, 18].

Основной объем работ и затрат Программы, направленных на благородные металлы, приходится на Восточную Сибирь и регионы Дальнего Востока. Воспроизводство МСБ золота в них обеспечивает как поддержку имеющихся, так и создание новых производственных комплексов по добыче золота. Вложения федерального бюджета в воспроизводство сырьевой базы золота в Сибири и на Дальнем Востоке по всем стадиям ГРП по плану составят в 2011–2020 гг. 32,3 млрд руб.

В соответствии с государственной политикой в области использования минерального сырья (Федеральный закон РФ «О недрах») и сложившейся практикой, основной объем затрат на воспроизводство запасов при разведке месторождений приходится на недропользователей. Так, вклад средств на ГРП частных компаний, заявляемых в программе, в 2011–2020 гг. составит 71,7 млрд руб. Эффективность ГРП, рассматриваемая как отношение выявленной ценности недр (запасы в условных категориях C1+C2, т.е. переведенных по соответствующим коэффициентам из ресурсов, [41]) к произведенным затратам, составит не менее 200 руб. на 1 руб. затрат (при действующих ценах на золото).

Новые сырьевые базы золота возникнут в Сибири, в частности, масштабные ГРП будут проведены прежде всего в золотоносных районах Республик Бурятия и Хакасия, Иркутской области, Забайкальского и Красноярского краев, а на Дальнем Востоке – Республики Саха (Якутия), Приморского, Хабаровского и Камчатского краев, Магаданской области, Чукотского АО. Особое значение придается созданию золотодобывающего центра мирового уровня на основе Яно-Колымской золоторудной провинции, расположенной преимущественно на западе Магаданской области, а также затрагивающей восточную часть Якутии (Адыч-Тарынская группа золоторудных объектов), с возможной общей добычей 100–120 т золота в год. Изучаемое на Чукотке перспективное проявление Ольховское (меднопорфировое с золотом) в комплексе с находящимся поблизости месторождением Песчанка (Баимская рудная зона, ресурсный потенциал месторождения – 27 млн т меди и 1600 т золота) может послужить основой для создания на северо-востоке страны крупного добычного проекта с попутной добычей золота.

Ожидаемые результаты от Программы воспроизводства МСБ золота до 2020 г. по коренному золоту в абсолютных значениях в Сибири и на Дальнем Востоке представлены в табл. 8.

**Ожидаемые результаты от проведения ГРР
на коренное золото в 2008–2020 гг.**

Регионы	Категории прогнозных ресурсов и запасов			
	P ₃	P ₂	P ₁	C ₁ +C ₂
РФ, всего, тыс. т	18,08	7,12	4,48	4,59
Сибирь, тыс. т	3,00	0,80	1,17	0,69
Дальний Восток, тыс. т	13,73	5,14	2,50	3,37
Доля Сибири, %	16,6	11,2	26,2	15,1
Доля Дальнего Востока, %	75,9	72,3	55,8	73,5

Источник: [20].

В июне 2010 г. Правительство РФ утвердило Стратегию развития геологоразведочной отрасли до 2030 г., направленных на повышение инвестиционной привлекательности уникальной, по распространенному мнению, российской золотоносной базы. В этой связи В.М. Соколовым (ИЭОПП СО РАН, Новосибирск) ранее отмечалось, что даже когда упоминается тревожное положение дел в сырьевом секторе цветной металлургии (к которой относится и золотопромышленность), то считают, что РФ обладает огромными запасами сырья, но «...если следовать западным методикам подсчета запасов – а при сложившемся уровне вовлечения цветной металлургии России в мировой рынок нам от этого не уйти, – то следует выражаться более осторожно. Россия действительно обладает громадными ресурсами и резервными базами. Но именно с запасами, которые сегодня можно рентабельно отрабатывать, дело обстоит не так уж хорошо. Имеются запасы богатых руд в ряде регионов, но в целом минерально-сырьевая база, во-первых, не способна полностью обеспечить отечественную золотодобывающую отрасль сырьем, во-вторых, многие действующие предприятия вынуждены перерабатывать достаточно бедные или труднообогатимые руды, что неизбежно должно отрицательно сказаться на рентабельности их работы» [64]. То есть можно располагать огромным ресурсным потенциалом, но не иметь запасов, поскольку путь от потенциала до запасов длинный и дорогостоящий, что может повлиять на оценку инвестиционной привлекательности не только самой сырьевой базы, но и на проведение ГРР.

Экономический кризис 2008–2009 гг. вызвал снижение государственного финансирования геологоразведочной деятельности. Средства федерального бюджета на воспроизводство МСБ золота сокращались (если в 2008 г. на разведку по драгоценным металлам и драгоценным камням затрачено в сумме 3,5 млрд руб., то в 2009 г. только 2,3 млрд руб.). Вместе с тем, даже такое снижение расходов, конечно, не является критичным для отрасли: в целом создан запас прочности – расширенное воспроизводство балансовых запасов золота в 2008 г. составляло 271%, в 2009 г. – 165% [30, 41, 74, 75].

Общие объемы вложений в ГРП (как государственные, так и средства недропользователей) на все виды твердых полезных ископаемых в 2010 г. составили 36,1 млрд руб., из них на благородные металлы и алмазы – 15,6 млрд руб. Основная часть затрат на ГРП по благородным металлам и алмазам осуществлена частными инвесторами на собственно ГРП (научно-исследовательские и опережающие работы, поисковые, оценочные и разведочные работы) – около 10 млрд руб., на эксплуатационную доразведку и мониторинг состояния месторождений – около 2,5 млрд руб., средства бюджета РФ (поисково-оценочные работы) составили только 2,3 млрд руб. В целом 2010 г. проходил в условиях самого низкого уровня финансирования ГРП на твердые полезные ископаемые (в сопоставимых ценах).

Затраты на геологоразведку заключительных стадий в кризис сокращали и недропользователи. Определенное влияние на эти процессы оказывали и продолжают оказывать неблагоприятные институциональные условия (законодательные, ведомственные, налоговые), в рамках которых компании осуществляют ГРП. Недропользователи почти полностью обеспечивают проведение ГРП разведочной стадии, но не проявляют заинтересованности в подготовке перспективных площадей. Что касается проведения недропользователями ГРП поисково-оценочных и разведочных работ на конкретные виды твердых полезных ископаемых, то общий анализ показывает, что в среднем на 40% объектов предусмотренные лицензионными соглашениями работы не проводятся, т.е. значительное количество перспективных участков и месторождений выведено из процесса воспроизводства МСБ и подготовки объектов к эксплуатации. Это отражает «конъюнктурный» подход недропользователей к финансированию ГРП. Он оправдан с точки зрения бизнеса, но не всегда выгоден обществу в целом [43].

Меньшее количество «неработающих» лицензий приходится на остродефицитные и ликвидные виды сырья, цены на которые кризис затронул незначительно, в т.ч. и на коренное золото (15,7%).

Этот подход дополняет картина распределения затрат компаний по группам твердых полезных ископаемых. Фактически 50% затрат приходится на высоколиквидные золото, серебро, металлы платиновой группы и алмазы. Но по объему формируемых денежных доходов (потоков) в конечном счете эти металлы составляют менее 5% в общем потоке поступлений от разработки всех полезных ископаемых.

Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра) последовательно придерживается принципа концентрации ограниченных государственных средств, направляемых на ГРП, на основе программно-целевого планирования с учетом минерагенического потенциала и социально-экономических особенностей отдельных российских регионов. Прежде всего, это районы Сибири и Дальнего Востока, где финансирование составило примерно по 30%. Здесь прогнозируются наиболее значимые новые открытия. Приоритет отдан высоколиквидным и наиболее привлекательным для лицензирования видам (золото, серебро, алмазы), и именно на Дальнем Востоке и северо-востоке России последние несколько лет производится основной прирост МСБ золота.

В 2010 г. в России получены приросты запасов рудного золота в объеме 610 т. Но основные показатели воспроизводства МСБ по золоту достигнуты главным образом крупными недропользователями и преимущественно на давно известных месторождениях. Впервые поставлены на государственный баланс запасы золота на месторождении Двойное в Чукотском АО в объеме 64 т. В 2011 г. закончены работы по оценке Тарынского рудного поля в восточной Якутии. Балансовые запасы золота рудного поля составляют 52 т, ресурсы только высоких категорий составляют около 1000 т. Рудное поле представлено рядом сближенных участков и фактически представляет собой единое месторождение. Открытия объектов такого масштаба и с таким качеством руд происходят раз в несколько десятилетий [43].

Более того, существенно повышены запасы золота комплексных месторождений: поставлены на баланс руды Ак-Сугского (медь, молибден, серебро, золото) месторождения в Тыве (с запасом золота в 56 т), прирост запасов золота на Черногорском ме-

сторождении (никель, медь, МПГ, золото) в Норильском районе Красноярского края составил 16 т. На Кингашском медно-никелевом месторождении на юго-востоке Красноярского края прирост запасов золота составил 20,7 т.

Проведение поисково-оценочных работ неизбежно ведет к расширению территории изучения и увеличению вероятности обнаружения некоторого количества новых рудопоявлений (затем – месторождений) золота. Так, число финансируемых за счет федеральных средств локальных золотоносных объектов на проведение геологоразведочных работ в России ежегодно колеблется в пределах 225–280 объектов [41]. Но исчерпаемость и невозобновимость полезных ископаемых означает, что открытия крупных месторождений, в т.ч. золоторудных, происходят все реже. Соответственно, с ускорением воспроизводства минерально-сырьевой базы золота в регионах Востока России вместе с месторождениями с крупными и средними запасами золота одновременно будет формироваться низколиквидная часть золотоносных объектов, представленная малыми объектами. С получением положительных результатов ГРП по крупным и средним залежам золота неминуемо усилится и количественное доминирование малых потенциально нерентабельных или низкорентабельных участков недр. Таким образом, проблема вовлечения в хозяйственный оборот такого рода объектов обострится еще сильнее.

В связи с возможными колебаниями объемов финансирования геологоразведочных работ и государству, и недропользователям следует рассмотреть изменение роли образовавшихся отходов золотодобывающих предприятий – забалансовых руд и техногенных образований, а также технологий переработки техногенного и низкосортного сырья и провести системную переоценку их промышленного значения. Так, в качестве одного из направлений инновационных проектов в металлургической отрасли в Стратегии развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2015 г., значится «разработка технологий переработки техногенного и вторичного сырья, содержащего цветные и редкие металлы», в частности, доизвлечения благородных металлов из лежалых хвостов комплексных месторождений, разрабатываемых ГК «Норильский никель» [68].

К техногенным месторождениям относятся спецотвалы забалансовых руд, добытых в результате разработки золоторудных месторождений, золотосодержащие отходы (хвосты, шламы).

Особенности подходов к их классификации, изучению и оценке изложены в соответствующих методических документах [34]. Общие объемы забалансовых запасов золота и отвалов рудных месторождений в Сибири и на Дальнем Востоке представлены в табл. 9.

Переработка техногенных месторождений может представлять интерес в первую очередь для не крупных золотодобывающих предприятий, завершающих выемку основных кондиционных запасов эксплуатируемых объектов и, соответственно, находящихся в условиях дефицита рудного сырья. Привлекательность техногенным месторождениям придает их размещение в развитых геолого-промышленных районах регионов Сибири и Дальнего Востока, как правило, в зоне действия горно-обогатительных предприятий, горная масса находится на поверхности, и она преимущественно дезинтегрирована, что снижает затраты на выемку и переработку сырья [28].

Постановке на учет забалансовые запасы подлежат в случае, если они вовлечены в разработку или получили положительную геолого-экономическую оценку промышленной значимости. Недропользователи ведут обязательный систематический геолого-маркшейдерский учет забалансовых запасов основных объектов, а часть из них вовлекают в эксплуатацию как подшихтуемое сырье. Так, Северо-Енисейский ГОК (Красноярский край) в 1993–1997 гг. отработал отвалы месторождения Советское в объеме 280 тыс. т, а с 2000–2002 гг. для загрузки мощностей золотоизвлекательной фабрики ООО «Соврудник» (преемник Северо-Енисейского ГОК) переработано 411 тыс. т отвальных пород [49]. ОАО «Артемовская ЗРК» (Курагинский район, Красноярский край) в настоящее время продолжает перерабатывать золотосодержащие отходы хвостохранилища выработанного месторождения Ольховское, добывая 200–250 кг золота в год.

Таблица 9

**Забалансовые запасы золота
и запасы в отвалах коренных месторождений (общий фонд)
в Сибири и на Дальнем Востоке**

Регион	Забалансовые запасы, т	Запасы золота в отвалах, т		
		ABC ₁	C ₂	Забалансовые
Сибирь	458,75	52,54	0,158	1,9
Дальний Восток	452,13	11,71	0,592	4,1

Источник: [19].

Особенности правовой базы, применяемой для использования техногенных объектов в качестве минерального сырья, не позволяют недропользователям вовлекать их активно в хозяйственный оборот. Обоснование применения нулевой ставки налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ), предусмотренной законодательством [45] при разработке некондиционных запасов и запасов, остающихся во вскрышных, вмещающих породах и в отвалах, проблематично и затратно. В соответствии с распоряжением МПР РФ № 403–р от 19.09.03, при намерении вести разработку такого сырья с применением нулевой ставки НДПИ недропользователи обязаны поквартально направлять обосновывающие материалы на экспертизу. Очевидно, что даже этот фактор – бюрократизация и частота согласовательных процедур (что, в частности, требует расходов на экспертизы и транспорт) – не дают компаниям стимулов разрабатывать забалансовые запасы.

Расчет технико-экономических показателей при организации переработки низкосортного сырья по технологии обогащения сырья кучным выщелачиванием, проведенный в качестве примера для забалансовых отвалов от разработки Северо-Западного фланга месторождения Советское (Красноярский край, Северо-Енисейский район), показывает, что чистый дисконтированный доход в период эксплуатации в современных экономических условиях может превышать (хотя и незначительно, фактически на грани рентабельности) понесенные капитальные и эксплуатационные затраты. Анализ проблематики вовлечения техногенных образований в эксплуатацию и расчеты экономической эффективности их эксплуатации представлены в публикациях авторов монографии (журналы «ЭКО», «Экономика региона» [59, 61]).

В последнее время вновь о обсуждается вопрос о так называемом «вольноприносительстве», т.е. добыче россыпного золота (рудное практически невозможно извлекать без применения специального оборудования) индивидуальными предпринимателями с использованием преимущественно примитивной техники, ручным трудом (лопаты, насосы и простейшие промприборы, металлодетекторы и пр.) на ранее отработанных участках или на объектах. Предложение обосновывается тем, что в традиционных золотодобывающих районах, в частности Сибири и Дальнего Востока, необходимо снять социальную напряженность, связанную с закры-

тием артелей или снижением добычи россыпного золота. Но здесь есть весомые аргументы против. Во-первых, вольноприносительство не изменит ситуацию со снижением добычи россыпного золота: объективно им могут заниматься не более 5–6 тыс. человек во всей стране, каждый из которых за сезон способен добывать до 150 граммов золота, что в итоге составит 750–900 кг (это только 0,005% от всей годовой российской золотодобычи). Во-вторых, разрешение добычи золота предпринимателями приведет и к обратному эффекту: криминализации вольноприносительства, повышению преступности в районах ведения такой золотодобычи, стремлению «обойти» требования закона (ведь в любом случае ограничения и требования для получения разрешения на добычу золота будут достаточно жесткими). Союз старателей России и недропользователи, занимающиеся разведкой и добычей золота, выступают категорически против легализации такой системы (введения соответствующей поправки в закон «О недрах»). Если и решать проблему снижения объема добычи россыпного золота, то лучше это делать расширением финансирования ГРП на россыпное золото, что должно дать прирост россыпной золотодобычи в России в ближайшие годы в объеме не менее 5–10 т золота ежегодно.

В 2007–2011 гг. было проведено 166 аукционов на золото по участкам недр с прогнозными ресурсами. По-существу они представляли собой перспективные площади для инвестирования в ГРП с целью открытия месторождений золота [22]. На аукционах предлагались и предлагаются золотоносные объекты в основном с прогнозными ресурсами, затраты на изучение которых и инвестиционные риски перекладываются на компании. Объекты с подготовленными для доразведки запасами по кат. C_1 и C_2 в публикуемых МПР «аукционных» перечнях объектов нераспределенного фонда недр (перечни участков недр полезных ископаемых, предлагаемых недропользователям для проведения геологического изучения, разведки и добычи) практически не встречаются или характеризуются низким потенциалом запасов (первые десятки и сотни килограммов) или удаленностью от действующей инфраструктуры (энерго-сетевой, дорожно-транспортной, социальной) (табл. 10).

Видно, что опережающими темпами растет отношение прогнозных запасов к подтвержденным запасам, что характеризует одновременно как активность поисково-оценочных работ, так и сверхнизкую степень детализации проводимой разведки за счет бюджетных средств. Следствием такой несбалансированности

**Запасы и ресурсы
золоторудных объектов Сибири и Дальнего Востока,
предложенных для геологического изучения и добычи в 2006–2009 гг.**

Федеральный округ	Запасы, С ₁ и С ₂ , т				Прогнозные ресурсы, Р ₁ Р ₂ Р ₃ , т			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Сибирский	11,6	12,5	1,0	0,0	626,6	1176,8	246,0	583,3
Дальнево- сточный	45,2	2,2	27	9,4	1 358,0	327,6	739,0	1 275,7

Источник: Рассчитано авторами по данным МПР РФ¹.

интересов государства и недропользователей являются затянувшиеся сроки выполнения лицензионных соглашений по доразведке и добыче или вообще их невыполнение, несостоявшиеся аукционы, минимальная стоимость (близкая к стартовой цене) реализованных лотов участков недр. Так, если в 2007 г. проведено 644 аукциона на ТПИ, в основном на золото, то в 2008 г. – 287, в 2009 г. – 87 (данные докладов Роснедр), при этом 76% объявленных в 2009 г. аукционов на них не состоялись из-за отсутствия участников. Снижение объемов лицензирования недр связано в основном с экономическим кризисом, а также с законодательными поправками, установившими необходимость получения согласия собственника земельного участка на проведение на нем ГРП и другие аспекты [30].

В табл. 11 приведены данные по количеству поставленных на баланс месторождений некоторых полезных ископаемых, в т.ч. золота, и концентрации их запасов.

По общему количеству месторождений выделяется золото: по нему учтено около 5,8 тыс. объектов (коренных, комплексных, россыпных). Из общего количества крупных коренных (свыше 100 т) – только 14, на которые приходится 55% общих запасов, 26 средних коренных (25–100 т), остальные месторождения малые, в основном россыпные. При этом 70% запасов золота локализовано в 43 месторождениях (коренных), а 90% – уже более чем в 400 (в основном россыпных) [42].

¹ Приказы МПР РФ об утверждении перечня объектов, предлагаемых в 2006–2009 гг. для предоставления в пользование в целях геологического изучения за счет средств недропользователей.

**Характеристика МСБ РФ
по числу месторождений ТПИ**

Группировка по числу месторождений	Полезное ископаемое	Количество месторождений		
		Всего по Госбалансу	Содержащих запасов	
			70%	90%
1–5	Титан	13	2	5
6–20	Молибден	13	4	7
21–50	Вольфрам	50	5	12
51–100	Платиноиды	99	2	3
101–500	Серебро	274	20	57
Свыше 1000	Золото	5 861	43	>400

Источник: [42].

Изучение нераспределенного фонда коренного золота в целом по РФ дает представление, что он содержит 94 месторождения, в которых содержится 38% балансовых запасов золота категорий АВС1, а также около 20% золота категории С2 и 15% забалансовых запасов. Единственным уникальным месторождением, находящимся в нераспределенном фонде недр, является Сухой Лог (балансовые запасы на 01.01.2008 – 1,4 тыс. т), крупных месторождений в резервном фонде не учтено. Остальные объекты представлены малыми и средними месторождениями.

В табл. 12 отражена численность месторождений Сибири и Дальнего Востока по степени их промышленного освоения, а также сведения об их суммарных балансовых и забалансовых запасах (за исключением Сухого Лога).

В Сибири и на Дальнем Востоке нераспределенный фонд недр включает 83 собственных коренных месторождения, содержащих свыше 1,2 тыс. т золота, заключенных в малых и средних месторождениях. Государственный баланс запасов золота отражает количество и объемы балансовых запасов, поставленных на учет, т.е. разведанных и имеющих промышленную значимость. В то же время в нем не представлены прогнозные ресурсы малых и средних участков недр (рудопроявлений и рудных площадей), находящихся в стадии геологического изучения и на которых в будущем имеются перспективы постановки на учет запасов.

**Количество коренных собственных месторождений золота
по степени промышленного освоения
в Сибири и на Дальнем Востоке на 01.01.07**

Степень промышленного освоения	Количество	Балансовые запасы		Забалансовые запасы
		ABC ₁	C ₂	
Сибирь				
Разрабатываемые, подготавливаемые и разведываемые	74	709,2	598,3	376,7
Нераспределенный фонд	39	885,4	291,3	82,1
Дальний Восток				
Разрабатываемые, подготавливаемые и разведываемые	79	857,2	827,5	393,3
Нераспределенный фонд	44	60,5	40,9	58,8

Источник: Рассчитано по [19].

Перспективы увеличения золотодобычи традиционно рассматриваются с позиций вовлечения крупнотоннажных объектов, на которых эффект масштаба обеспечивает удельные капитальные затраты и производственные издержки ниже среднеотраслевых. С этой точки зрения эксплуатация малых месторождений действительно инвестиционно менее привлекательна. Отрицательную или низкую инвестиционную оценку на стадии предварительной оценки данные объекты получают потому, что определение их промышленной ценности производится индивидуально, изолированно от других территориально близко расположенных участков недр аналогичного геолого-промышленного типа. Использование современных технологий добычи и переработки сырья, применение новых методик оценки месторождений для определения возможности эксплуатации и благоприятные экономические условия реализации золота позволяют провести переоценку привлекательности малых объектов.

Определенной спецификой природного образования малых и средних рудных месторождений золота является их территориальная сближенность, позволяющая рассматривать объекты как отдельные рудные поля (узлы)¹, состоящие из двух-трех и более

¹ Рудный узел (поле) представляет собой группу месторождений, объединенных общностью происхождения и единством геологической структуры. При решении задач специальной металлогении, ограничивающейся рассмотрением одного вида минерального сырья, таксономия рудоносных площадей может быть следующей: рудный пояс – рудная область – рудная зона (район) – рудное поле (узел) – месторождение [66].

участков недр или месторождений. Как правило, участки или месторождения одного рудного поля (узла) характеризуются схожими геологическими условиями и технологическими типами руд, что объясняется процессами рудоконцентрации. Малые объекты обычно (см. табл. 6) относятся к жильному типу или типу минерализованных зон, обладают малосульфидными рудами и имеют промышленное значение только при высоком содержании золота в руде. Но многие оценки технико-экономических показателей выборочных месторождений рудного золота показывают (например, проведенные некоторыми авторами [50]), что практически объекты с запасами ниже 20 т имеют низкие или отрицательные показатели эффективности при их освоении в рамках строительства отдельного капитального горного предприятия. В настоящее время ситуация с оценкой перспектив разработки малых месторождений критически не изменилась, хотя из-за существенного увеличения цены к концу 2011 г. на золото «рентабельный» порог запасов золота какого-либо объекта заметно сократился.

1.3 Структура золотодобывающей отрасли в России. Систематизация геологоразведочных и производственных стратегий золотодобывающих компаний

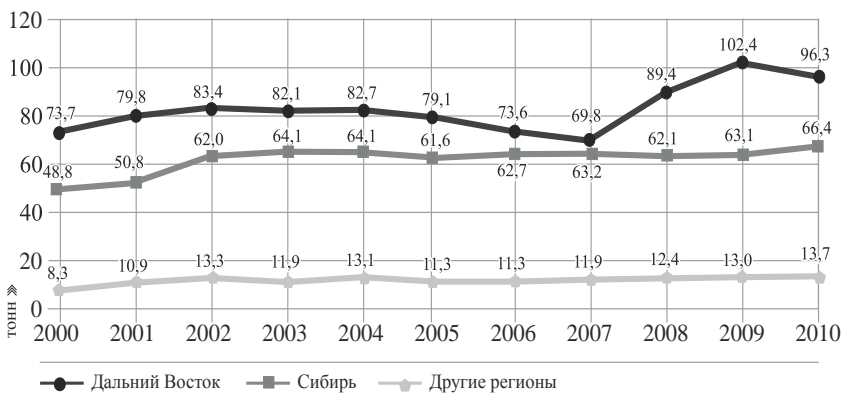
Увеличение добычи золота является важной стратегической задачей социально-экономического развития сибирских и дальневосточных регионов России. Роль золотодобывающей отрасли отмечается на высшем уровне руководства страны, в частности развитию золотодобычи было посвящено президентское совещание в Магадане (Путин В.В., 2005 г.). На совещании подчеркивалась необходимость выработки правовой и финансово-экономической модели развития золотодобычи, в т.ч. за счет повышения эффективности использования сырьевой базы и имеющегося отраслевого потенциала [71]. В 2008 г. президент Медведев Д.А. на совещании по вопросам социально-экономического развития Магаданской области представил видение развития золотодобычи в рамках государственно-частного партнерства [70]. И хотя ни одно совещание на высшем уровне власти для отрасли в реальности практически ничего не изменило, это не снижает значимости зо-

лотодобычи для ряда регионов Сибири и Дальнего Востока. В стратегиях и программах социально-экономического развития регионов инвестиционные проекты по организации золотодобычи входят в число приоритетных.

В России золото добывается в пяти экономико-географических регионах, и 93% добычи из недр сконцентрировано в двух макрорегионах – в Сибири и на Дальнем Востоке.

Добыча в большинстве дальневосточных регионов сокращалась в течение 1990-х гг. – в основном из-за истощения россыпных объектов в Магаданской области, Чукотском АО и Республике Саха (Якутия). В 2000-х гг. золотодобыча здесь резко возросла за счет ввода проектов по разработке коренного золота (Кубака, Каральвеем, Покровское, Бадран, Дуэт, Задержинское и др.). Начиная с 2008 г. общий выпуск золота на Дальнем Востоке вновь увеличился за счет запуска крупного золотосеребряного объекта Купол (Чукотский АО), месторождений Пионер и Березитовое в Амурской области.

В Сибири прирост золотодобычи и последующая стабилизация на уровне 65–68 т обеспечены эксплуатацией новых крупных и средних коренных месторождений, в основном в Красноярском крае (Титимухта, Благодатное, расширение добычных работ на месторождениях Олимпиадинское и Эльдорадо и вовлечение в эксплуатацию ряда малых объектов Северо-Енисейского района) и Иркутской области (Голец-Высочайший, Вернинское и др.).



Источник: [9–14].

Рис. 3. Добыча золота в Сибири и на Дальнем Востоке в 2000–2010 гг.

Анализ региональной золотодобычи в 1991–2008 гг. и изучение факторов ее структурных сдвигов достаточно детально представлены в работах В.М. Соколова, А.В. Соколова, Б.К. Кожоголова, В.Н. Брайко, В.Н. Иванова, Б.И. Беневольского, Б.К. Михайлова, С.А. Киммельмана, С.С. Вартапяна и других авторов и научных коллективов.

Произошедшие структурные сдвиги в золотодобывающей отрасли – изменение структуры добычи по типам месторождений с повышением роли предприятий, эксплуатирующих крупнотоннажные месторождения, смещение добычи в южные, центральные и северные регионы Дальнего Востока и восточную часть Сибири – привели к поочередным сменам лидирующих по золотодобыче регионов (табл. 13).

Таблица 13

Добыча золота в российских регионах в 2009–2011 гг.

Место	Регион	Объем добычи, т					
		2009 г.	Темп прироста 2009 г. / 2008 г., %	2010 г.	Темп прироста 2010 г. / 2009 г., %	2011 г.	Темп прироста 2011 г. / 2010 г., %
1.	Красноярский край	33,78	1,5	36,07	6,8	39,28	8,9
2.	Амурская обл.	21,93	17,0	19,89	-9,3	29,11	46,4
3.	Чукотский АО	31,21	55,3	24,88	-20,3	20,06	-19,4
4.	Республика Саха (Якутия)	18,61	-1,7	18,59	-0,1	19,38	4,2
5.	Иркутская обл.	14,95	2,8	16,04	7,3	17,14	6,9
6.	Магаданская обл.	13,69	-1,7	15,46	12,9	15,21	-1,6
7.	Хабаровский край	14,67	-9,6	15,22	3,7	12,48	-18,0
8.	Свердловская обл.	7,35	9,0	8,27	12,5	8,32	0,6
9.	Республика Бурятия	6,59	6,0	6,02	-8,6	6,51	8,1
10.	Забайкальский край	5,93	3,3	5,61	-5,4	6,25	11,4
11.	Челябинская обл.	3,92	4,7	3,64	-7,1	3,71	1,9
12.	Камчатский край	2,27	53,8	2,24	-1,3	2,47	10,3
13.	Республика Тыва	1,19	-13,1	1,45	21,8	1,37	-5,5
14.	Республика Хакасия	0,70	-22,9	1,17	67,1	1,24	6,0
15.	Другие регионы	1,70	-12,4	1,83	7,6	2,76	50,8
	Всего в РФ	178,48	8,9	176,38	-1,2	185,29	5,5

Источник: [9].

В течение 2000-х гг. сохранялась тенденция к снижению добычи из россыпных месторождений, но в 2010 г. ситуация преломилась: в Магаданской области россыпная добыча возросла на 12,6% до 11,22 т, в Красноярском крае – на 13,6% до 2,3 т, в Иркутской области – на 3,4% до 10,9 т. Увеличилась добыча золота из рудных объектов (что особенно характерно для 2008 г., когда увеличение добычи из коренных месторождений за счет крупных и средних сибирских и дальневосточных проектов составило 27,4%). В 2010 г. добыча рудного золота в целом сократилась (на 1,1%), что произошло из-за планового снижения выпуска металла на месторождении Купол. Из коренных месторождений в России в настоящее время добывается немногим более 133 т золота, что составляет 71,5% общей золотодобычи (табл. 14).

Пять регионов – Красноярский край, Чукотский АО, Республика Саха (Якутия), Амурская и Иркутская области – обеспечивают 65% российской добычи золота. Региональная концентрация к 2020 г. будет усиливаться (наибольшие объемы золота будут добываться в Красноярском крае и Магаданской области, порядка 50 т в каждом), что обуславливается выведением на проектные мощности предприятий по добыче рудного золота, началом эксплуатации новых проектов как российских, так и зарубежных компаний, истощением потенциала россыпей.

Таблица 14

**Соотношение добычи золота в России в 2007–2010 гг.
из россыпных и коренных источников и динамика структуры**

Показатели	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Добыча, итого, т	144,854	163,891	163,891	176,488
Прирост (снижение) к предыдущему году:				
т	-2,765	19,037	14,537	-1,98
%	-1,9	13,1	8,9	-1,1
в т.ч.				
Из коренных месторождений, т	86,186	110,355	125,752	122,089
т	0,702	24,168	15,397	-3,663
%	0,8	28,0	14,0	-2,9
в т.ч.				
Из россыпных месторождений, т	58,667	53,536	52,676	54,359
т	-3,467	-5,132	-0,86	1,683
%	-5,6	-8,7	-1,6	3,2

Источник: [9–10].

Для определения схожих между собой регионов по различным факторам, таким как типы разрабатываемых месторождений, принадлежность к единому геологическому типу, преобладающий тип добычи, используются процедуры кластерного анализа.

Выявление схожих типов регионов проводится методом *k*-средних по российским регионам для периода 1991–2010 гг. по абсолютным (в тоннах) и относительным (годовым темпам прироста) показателям золотодобычи в регионах, полученным составлением линейных регрессионных уравнений. Предварительная обработка данных показывает, что оптимальное количество кластеров, задаваемых для кластеризации золотодобычи по абсолютным показателям, – 3. Проведенный дисперсионный анализ для оценки отличия средних значений факторов классификации в типах регионов подтверждает эту гипотезу.

Можно сделать вывод, что золотодобыча сосредоточена в группах регионов со следующей количественной оценкой:

1) в «*малых золотодобывающих регионах*» (кластер, объединяющий 8 регионов, со среднегодовыми объемами выпуска металла от 3,1 т до 7 т);

2) в «*средних золотодобывающих регионах*» (кластер из 4-х регионов, имеющий средние объемы выпуска от 7,9 т до 21,3 т);

3) в «*крупных золотодобывающих регионах*» (кластер из 2-х регионов с добычей от 16,1 т до 31,6 т золота).

Таблица 15

Типы регионов в РФ по абсолютным показателям добычи золота в 1991–2010 гг.

№ кластера/ интерпретация	Количество регионов в кластере	Регионы	Min и max пре- делы кластер- ных центров, т
1 <i>Малые регионы</i>	8	Свердловская, Челябинская области, Забайкальский край, Республики Бурятия, Хакасия и Тыва, Чукотский АО, другие регионы*	3,06–7,32
2 <i>Средние регионы</i>	4	Красноярский край, Хабаровский край, Амурская обл., Иркутская область	7,88–21,33
3 <i>Крупные регионы</i>	2	Республика Саха (Якутия), Магаданская обл.	16,15–31,59

*Камчатский край (табл. № 13 строка 12) включен в группу «Другие регионы». Источники: расчеты авторов по [9–14].

Кластеризация регионов *по темпам прироста* добычи проводится по 4-м заданным кластерам (оптимальное количество). Здесь образуются 4 типа регионов (табл. 15), для которых соответствующие кластерные центры представлены средними значениями показателей с соответствующей интерпретацией: 1,83% («Динамичные регионы»), 0,49% («Прогрессирующие регионы»), 0,1% («Стабильные регионы») и –0,75% («Регрессирующие регионы»). Дисперсионный анализ для оценки отличия средних значений факторов классификации в типах регионов подтверждает гипотезу отличия.

Во всех кластерах территориально близкие регионы объединены принадлежностью к единой рудной формации (Свердловская и Челябинская области, Республики Хакасия и Тыва, Республика Якутия и Магаданская область), сравнительно близким по объемам распределением запасов (Забайкальский край и Республика Бурятия, Хабаровский край и Амурская область), близким соотношением в общей добыче разрабатываемых типов месторождений (Амурская и Иркутская области). Анализ структурных сдвигов в региональной золотодобыче, объясняющих динамику добычи и смещение со временем в Сибири и на Дальнем Востоке золотодобывающих центров, представлен, в частности, в работах В.М. Соколова, А.В. Соколова [65], Б.И. Беневольского [4].

Таблица 16

Типы золотодобывающих регионов в РФ по темпам добычи в 1991–2010 гг.

№ кластера/ интерпретация	Кол-во регионов в кластере	Регионы	Кластерные центры (средние значения темпов), %
1 <i>Динамичные регионы</i>	1	Красноярский край	1,83
2 <i>Прогрессирующие регионы</i>	3	Хабаровский край, Амурская обл., Иркутская обл.	0,49
3 <i>Стабильные регионы</i>	3	Республика Саха (Якутия), Чукотский АО, Магаданская область	0,10
4 <i>Регрессирующие регионы</i>	6	Свердловская, Челябинская области, Забайкальский край, Республики Бурятия, Хакасия и Тыва	–0,75

Источник: расчеты авторов по [9–14].

Существенный рост золотодобычи связан в первую очередь с освоением новых крупных рудных месторождений и расширением добычи на действующих объектах. Об устойчивой тенденции к увеличению выпуска золота в отрасли уместно говорить тогда, когда в эксплуатацию вводятся проекты с выпуском от 5–10 т металла в год. Такие проекты обычно меняют структуру региональной золотодобычи: одни становятся лидирующими территориями по выпуску металла, другие отходят на второй и третий план.

Масштабная организация добычи золота способна существенно изменить социально-экономическое положение территории золотодобычи (например, в рамках муниципальных образований), как правило, это обуславливает развитие энергетического и электросетевого хозяйства, дорожных сетей. К 2015–2018 гг. Магаданская область, вероятно, вновь станет одним из крупнейших в стране регионов-производителей золота за счет введения сверхкрупного Наталкинского месторождения, обоганительные мощности которого будут выпускать сначала по 20, а затем и по 40 т золота ежегодно. Будет создано 800 рабочих мест, в 2,5–3 раза вырастет валовой региональный продукт, объем отчислений в региональный бюджет составит 4,8–5 млрд руб., будет обеспечено электроснабжение юга и запада области. Это позволит начать освоение месторождений и других полезных ископаемых: угля каменного, антрацитового, олова и т.д.

Добыча золота в Сибири и на Дальнем Востоке в последние два-три года выглядит относительно стабильной (учитывая изменения, описанные выше). Такое положение обусловлено тремя основными факторами. Первый – поддержание необходимых объемов добычи руды (или золотосодержащих песков, если речь идет о россыпной добыче) на действующих объектах и степени извлечения золота, что требует традиционных или новых технологических решений, реконструкции золотоизвлекательных фабрик (ЗИФ), технологических процессов на них. Второй – ввод в эксплуатацию новых крупных и средних добычных проектов (они компенсируют естественное снижение добычи на действующих рудниках). И наконец, третий – цена на золото и рынок, готовый поглотить практически любой реалистичный объем добываемого драгметалла.

Первый и второй факторы являются ключевыми, они практически не зависят от текущих цен на золото. Прямо связывать прирост добычи с ростом цены на золото, как это принято считать

финансовыми аналитиками, опрометчиво хотя бы потому, что сроки освоения новых и модернизации действующих золотодобывающих объектов обычно превышают период динамики роста (или падения) цены. Тем более в масштабах отдельно взятых золотодобывающих территорий, таких как Сибирь и Дальний Восток.

Всего в России в 2010 г. из недр было добыто 176,4 т золота (на 2 т меньше, чем в 2009-м), попутного золота (из комплексных месторождений, в которых золото является попутно добываемым компонентом) выпущено еще 12,7 т. Добыча из коренных месторождений снизилась на 4,48 т (на 3,5%), из россыпей добыто на 2,28 т больше, чем в 2009 г. за счет артельной добычи на новых россыпных участках в Магаданской области. С 2011 г. выпуск золота будет нарастать темпами 5–7% в год.

На месторождениях и участках недр Сибири в 2010 г. добыто 66,1 т золота (37,5% от общего объема добычи в стране и на 3,2 т больше 2009 г.). На Дальнем Востоке – 96,26 т (54,5% совокупной добычи и на 6,1 т меньше предыдущего периода). Иностранские компании в России снизили выпуск золота на 12,8% до 42,64 т в основном за счет сокращения добычи на чукотском месторождении Купол (оператор – «Чукотская ГГК», принадлежащая канадской компании Kinross Gold).

Технологические отраслевые факторы, дополняемые иногда сложными природными и климатическими особенностями сибирских или дальневосточных месторождений, обычно не позволяют в период высоких цен значительно увеличивать добычу золота. Природа способна выставлять свои более сильные аргументы. Под такими особенностями подразумеваются как низкое золотосодержание в рудах разведываемых или подготавливаемых объектов (в период высоких цен рентабельными могут быть и 1,5–2-граммовые руды, а также сырье, ранее считавшееся забалансовым, то есть не имевшим промышленной ценности), так и снижение золотосодержаний по мере их освоения. Уже вполне типичной стала ситуация перехода на переработку руды с содержанием 2–3 г/т даже на вновь вводимых объектах. Ухудшаются горно-геологические условия по мере разработки старых месторождений – мощности рудных тел снижаются и их морфология меняется, увеличивается доля труднообогатимых руд, что требует технологических изменений на ЗИФ, дополнительных капитальных и эксплуатационных затрат. Схожая ситуация с критически низким содержанием золота в песках уже разведанных, но еще не вовле-

ченных в разработку россыпных месторождений наблюдается при ведении россыпной золотодобычи в Магаданской, Амурской и Иркутской областях, в Якутии и на Чукотке.

Недропользователи не имеют возможности регулировать природные условия, они способны только адаптироваться к ним, выстраивая свои производственные, инвестиционные и разведочные стратегии, в частности, создавая избыточные сырьевые базы, чтобы иметь возможность выбора объектов. Это наиболее характерно для зарубежных транснациональных компаний, имеющих активы в Австралии, Южной Америке, Африке, США, Канаде, Китае и России. Российские крупные золотодобывающие компании не стремятся к «раздуванию» сырьевых портфелей, предпочитая наращивание действительно перспективной для освоения сырьевой базы.

Так, ЗДК «Полюс» в настоящее время ведет геологоразведочные работы (ГРР) на 28 объектах рудного и 25 россыпного золота в пяти регионах РФ, в них имеются его действующие или подготавливаемые площадки. ГК «Петропавловск» осуществляет ГРР на 30 объектах не только в базовой для нее Амурской области, но и в Красноярском и Забайкальском краях, Иркутской области, на Ямале и в Еврейской АО. «Полиметалл» имеет геологоразведочный портфель, состоящий почти из 20 объектов в своих базовых регионах ведения добычи – Магаданской и Свердловской областях, Хабаровском крае, Чукотском АО. Часть объектов разведки золотодобывающих компаний вообще носит доразведочный характер (глубокие горизонты, прилегающие фланги и участки уже осваиваемых месторождений).

Наблюдаемая стабильность в общем объеме золотодобычи означает небольшой (в пределах 2–3%) прирост или снижение добычи золота (5–7 т в год). Можно сказать, что это есть оперативный одно-, двух- и трехгодовой люфт, не демонстрирующий ни симптомов роста, ни стагнации отрасли. Даже критическая ситуация с россыпной золотодобычей (почти ежегодно добыча из россыпей снижается, в 2010 г. – 54 т россыпного золота, пять лет назад – 69 т) может длиться еще около 10 лет. Но при расширении ГРР на россыпи за счет федеральных средств и средств недропользователей в северо-восточных регионах (приграничный район Якутии и Магаданской области, Чукотка), юго-восточной части страны (Амурская область и Хабаровский край), а также в традиционных сибирских регионах россыпной золотодобычи –

Красноярском крае и Иркутской области – критический срок россыпной добычи отодвигается еще на 10–15 лет. Так, по «Программе изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы <...> до 2020 г.» в Сибири ожидается прирост запасов (C_1+C_2) россыпного золота в 203 т, на Дальнем Востоке – 470 т. В реальности объемы финансирования, скорее всего, окажутся ниже запланированных, эксплуатационные (подготовленные к разработке) запасы россыпей также будут меньше заявленных. Итого в лучшем случае будет обеспечена треть от запланированного прироста балансовых запасов. Однако и это даст заметную отсрочку естественного завершения вехи россыпной золотодобычи (сейчас она крупнейшая в мире), которую, кстати, стоит рассматривать как дар природы, а не как обузу.

Принято считать, что на фоне высоких цен на металл золотодобытчики стремятся осваивать новые месторождения и строить добычные мощности. Но это не совсем так. Точнее, это прямо не взаимосвязанные причины и следствия. Да, компании стремятся активизировать ГРП в период высоких цен, в том числе за счет сверхрентабельности текущей добычи. Но освоение новых месторождений планируется по другому критерию – наличию конкретных объектов с благоприятными перспективами освоения (приемлемые запасы металла, золотосодержание) и зачастую наличию инфраструктуры. В стратегиях развития и проектных документах компаний как зарубежных, так и российских не принято «закладывать» на будущее слишком оптимистичные цены или вообще считать, что если «сейчас на золото высокая цена», то «необходимо осуществлять инвестиции в новые площадки». Всегда существует временной лаг между получением лицензии, проведением ГРП, обустройством объекта, строительством перерабатывающих мощностей и выплавкой первого слитка золота. В России такой период может составлять 4–6 и более лет, в который включается проведение доразведки, разработка технико-экономического обоснования кондиционных запасов золота, проведение экспертиз и согласований и, собственно, проектирование и строительство горно-обоганительного комплекса. За этот срок цена может оказаться совсем не такой, на основании которой проводился расчет технико-экономических показателей с высокой рентабельностью проекта.

Впрочем, резкого падения цены на золото – на уровне себестоимости его добычи или ниже, а в среднем это интервал от 350

до 600 долл. за унц. – вряд ли в обозримом будущем стоит ожидать. А скорее всего, не стоит ожидать вообще. Среднегодовая цена на золото в 2010 г. выросла на 26%, до 1224 долл. за унц. (1197 руб./г), средняя цена в 2011 г. составила 1572,5 долл. за унц. Причем восходящий тренд продолжается уже одиннадцатый год подряд. Но надо понимать, что ценовая ситуация складывается также, как на любом свободном рынке. Точно так же надо понимать, что промышленная инфляция не стоит на месте, практически ежеквартально меняются прайс-листы на материалы и ресурсы, потребляемые золотодобывающими предприятиями. Но это тоже рынок.

На фоне высокой цены велика вероятность появления экономического эффекта на вновь переоцененных объектах, которые были законсервированы из-за убыточности добычи или имели большое количество непромышленной руды. Приведем здесь только один пример (в нашей стране и в мире их сейчас предостаточно): в Красноярском крае в 2010 г. вновь после периода убыточной эксплуатации запущен рудник Енисейский, разрабатывающий кучным выщелачиванием бедное месторождение Бабушкина Гора.

Плохие симптомы отрасли – ведь не все измеряется ценами на золото – также имеются. Нерыночных проблем, связанных со структурой и качеством минерально-сырьевой базы, с законодательными нормами и новшествами недропользования, призванными контролировать и регламентировать работу золотодобывающих компаний, а фактически ставить административные барьеры, в отрасли предостаточно. Крупные предприятия, такие как «Полюс», «Полиметалл», «Чукотская ГГК» (Kinross Gold), ГК «Петропавловск» и ряд других, способны развиваться очень эффективно и в существующих условиях. Но снижающаяся активность малых золотодобывающих предприятий Сибири и Дальнего Востока, а их количество обычно снижается из года в год на 10–15, грозит не столько некоторым снижением добычи золота, сколько утратой контроля над пока еще относительно стабильной социально-экономической ситуацией в локальных районах их присутствия.

В ближайшие 3–5 лет золотодобывающая отрасль Сибири и Дальнего Востока продолжит находиться в фазе инвестиционного подъема. В его основе не столько высокие цены на золото, сколько пока еще относительно качественная и крупная сырьевая база.

Несколько крупных золотодобывающих предприятий запущено в 2010 г. – Благодатное (ГОК) и Титимухта (с транспортировкой руды) в Красноярском крае (ЗДК «Полюс»), выведена на полную мощность реконструированная ЗИФ «Советская» («Соврудник»). В Амурской области ГК «Петропавловск» введена первая очередь ЗИФ на Маломыре, на месторождении «Пионер» – третья очередь ЗИФ и запущен комплекс кучного выщелачивания. Начата разработка некоторых месторождений в составе Омолонского хаба, переработка основного объема его руд, наиболее богатого, осуществляется «Полиметаллом» на восстановленной ЗИФ «Кубака» в Магаданской области. В Хабаровском крае компания «Руссдрагмет» (принадлежит Highland Gold) начала добычу руды с месторождения Белая Гора с ее транспортировкой на обогатительную фабрику месторождения Многовершинное. В настоящее время строится ЗИФ на самом объекте. В Иркутской области «Высочайший» ввел первую очередь ЗИФ-3 на месторождении Голец Высочайший (общие мощности превысят 5 млн т руды, к 2016 г. выпуск составит не менее 12 т золота в год). В конце 2011 г. компанией «Первенец» (ЗДК «Полюс») запущен Вернинский ГОК (годовая мощность переработки – 2,2 млн т, с 2013 г. – 3,6 млн т; выпуск 8 т золота).

Только за счет ввода аналогичных объектов можно говорить о значимых прорывах в золотодобыче, и в ближайшую пятилетку такие прорывы в сибирской и дальневосточной золотодобыче состоятся. Ведется подготовка к освоению ряда крупных и очень крупных проектов. Добыча на Дальнем Востоке, а вместе с ним и в стране резко вырастет в основном за счет Наталкинского, Омолонского и Албазинского золоторудных проектов, объектов в Якутии (Неждановское, Кючус, Рябиновое, крупная россыпь Большой Кураных), Амурской области (Бамское), а также на Чукотке (Майское, Двойное, Клен, Водораздельное) и Камчатке (Асачинское, Аметистовое, Родниковое, Озерновского рудного поля, объекты Балхашского рудного узла). Доля Сибири снизится до 30–35%, хотя общее количество добываемого золота здесь также возрастет: в Иркутской области теперь намечается к освоению объект Чертово Корыто, ведется расширение мощностей ГОК «Голец Высочайший», в Красноярском крае доразведываются Попутнинская, Панимбинская и Раздолинская площади, лицензированы перспективные Вангашская и Верхнекадринская площади. Уже

в обозримом будущем в крае по принципу групповой разработки на кустовой ЗИФ (модернизированной или вновь построенной) могут быть вовлечены рудные месторождения южной части края (Ольховско-Чибижекского, Усинского, Мало-Шушенского, Амыльского горнорудных узлов). Запасы и качество объектов этих золоторудных узлов, расположенных на юге края, могут обуславливать интерес к созданию в южном центре рудной золотодобычи с выпуском не менее 4–5 т золота в год.

Активному промышленному освоению крупных золотоносных месторождений способствует благоприятная ценовая конъюнктура и, что принципиально важно, позитивные внутренние процессы в самой отрасли и ее институциональном окружении. Сформирована достаточно устойчивая корпоративная структура отрасли, хотя процессы консолидации компаний и их добычных активов продолжаются. Ведущие золотодобывающие предприятия, как российские, так и зарубежные, имеющие активы в РФ, обладают весомым экономическим, технологическим и кадровым потенциалом.

В табл. П.7 представлены данные о добыче золота крупнейшими российскими компаниями в 2007–2010 гг., концентрации отрасли по доле крупнейших компаний в общероссийской добыче.

Золотодобывающими предприятиями используются геолого-разведочные и производственные стратегии. Стратегии делятся на три основных направления:

первое – концентрация разведочных и добывающих мощностей, локализованных в одном горнопромышленном районе;

второе – территориальная диверсификация разведочных и добывающих мощностей с формированием на новых территориях самостоятельных золотодобывающих предприятий с полным циклом добычи и обогащения;

третье – комбинация этих стратегий.

Стратегии предусматривают вовлечение в эксплуатацию средних и малых месторождений, расположенных в территориальной доступности от обогатительного комплекса. Содержательный анализ ситуации в освоении минерально-сырьевой базы коренного золота и стратегий формирования портфелей новых добычных проектов проведен на примере 4-х российских золотодобывающих компаний, как крупных (ЗДК «Полус», «Полиметалл»), так и средних («Соврудник» и Холдинг «Селигдар»).

1. Программа развития крупнейшей российской компании «Полюс Золото» (основной операционный актив – ЗДК «Полюс») предполагает трехкратный рост производства золота к 2015 г. (до 90 т в год) и до 141 т к 2020 г., а также существенный прирост запасов до не менее чем 2,1 тыс. т золота (по категорий proved&probable, международные стандарты запасов, в целом соответствующие российским C_1 и C_2) с постепенным сокращением добычи из россыпных объектов, принадлежащих компании [16].

Геологоразведочные работы направлены в первую очередь на подготовку запасов на крупных и средних (запасы более 50–100 т) месторождениях золота (с содержанием свыше 1,5 г/т) с едиными или сближенными рудными телами большой мощности. В среднесрочной перспективе объектами ГРП будут являться также мелкие и средние (запасы 25–50 т) месторождения с высокими содержаниями золота. Поскольку затраты на геологоразведку направлены в первую очередь на развитие сырьевой базы функционирующих предприятий, то ГРП сосредоточены на территориях, прилегающих к лицензированным и эксплуатируемым объектам.



Рис. 4. Добыча руды с малого месторождения-спутника Тырада Золотая (фотография предоставлена ЗДК «Полюс»)

Производство золота из сульфидных руд Олимпиадинского месторождения (с первоначальными запасами свыше 1000 т, Красноярский край) в настоящее время осуществляется на фабриках ЗИФ-2 (годовая мощность – 3 млн т руды) и ЗИФ-3 (5 млн т) с применением технологий биоокисления флотационных концентратов первичных руд. Эксплуатация месторождения сопровождалась ранее включением в разработку близлежащих объектов-спутников с малыми запасами – месторождений Оленье (8 т) и Тырада Золотая (4 т). С 2009 г. разрабатывается близкорасположенное среднее по запасам месторождение Титимухта (87 т) с обогащением руды на реконструированной для обогащения ее более сложных руд ЗИФ-1 (ранее фабрика перерабатывала окисленные руды Олимпиадинского месторождения, запасы которого истощены). Ее мощность будет увеличена с 2,2 млн т до 2,4 млн т.

Ежегодная добыча на Олимпиадинском ГОКе составляет 27–28 т золота с достаточно низкими денежными издержками (300–322 долл./тр. унц. в 2008–2009 г.); из-за технических проблем на ГОК в 2010 г. издержки существенно возросли. В соответствии с принятой стратегией на Олимпиадинском месторождении обеспечена добыча сульфидной руды более чем на 25 лет, рассматривается добыча руды с нижних горизонтов карьера подземным способом или объединение основного Восточного и малого Западного карьеров в единый мегакарьер.



Рис. 5. Месторождение Олимпиадинское: завершение выемки окисленной руды (фотография предоставлена Н. Самсоновым)

С 2010 г. начата разработка месторождения Благодатное с отдельным крупным обогатительным комплексом – Благодатнинский ГОК – мощностью 6 млн т руды в год и с добычей 12 т золота, причем с 2014 г. вводится дополнительная производственная линия для интенсификации добычи золота (до 8 млн т по переработке руды и выпуска 14,5 т золота в год).

Западный ГОК расположен в Иркутской области и ведет открытую разработку среднего рудного месторождения Западное (запасы – 35,2 т), являющегося составной частью Сухоложского рудного поля. Годовая мощность ЗИФ составляет 0,8 млн т руды с добычей 0,7–1 т золота (в 2009 г. и 2010 г., соответственно, 0,771 т и 0,61 т). Выпуск золота нестабилен из-за колебаний низких содержаний золота (1,8–2,4 г/т). На предприятии завершается программа технологической модернизации (сейчас извлечение золота при действующем технологическом процессе не превышает 70,0%), которая позволит вывести проект на прибыльный уровень.

Куранахский ГОК, используя принцип кустовой обогатительной фабрики, ведет добычу на 11 малых и средних месторождениях, расположенных в границах Куранахского рудного поля в Республике Саха (Якутия). Производство золота осуществляется на реконструированной ЗИФ с мощностью 4,5 млн т руды в год. Куранахская группа месторождений в значительной части отработана, среднее содержание золота в добываемых рудах – 1,4 г/т. Выпуск золота не превышает 4,5 т в год (при высоких денежных издержках, составивших в 2009 г. 551 долл./тр. унц.). К 2014 г. запланирован рост объема добычи руды до 8 млн т в год: руда будет перерабатываться на существующей ЗИФ (4 млн т при плановом извлечении 86%) и на ККВ (4 млн т при извлечении 60%). Дополнительный выпуск золота составит 2,25 т в год за счет фабрики и 1,92 т за счет УКВ, что будет способствовать сокращению удельных затрат на добычу, транспортировку и переработку руды.

С 2016 г. «Полюс» начнет разработку месторождений Нежданнинское, Бамское, Попутнинское и Панимбинское и Чертово Корыто, что позволит прирастить годовую добычу не менее чем на 20–25 т [16]. На перспективы развития Красноярского золотодобывающего кластера окажет воздействие запуск Богучанской ГЭС.

Таким образом, «Полюс» активно использует обе отраслевые модели – региональная диверсификация и концентрация.

2. Второй по объемам производитель золота и крупнейший производитель серебра в России – «Полиметалл» – ведет добычу золота в трех регионах: месторождение Воронцовское (Свердловская область) с ежегодной добычей в 4,1 т золота, месторождение Хаканджинское, добывающее около 40 т серебра и около 3,4 т золота. Два технологически связанные между собой месторождения Лунное и Дукат (Магаданская область) и управляемые как единый производственный объект являются золотосеребряными с попутной добычей золота: в 2009 г. произведено 500 т серебра и 1,25 т золота [17].

В 2008–2009 гг. «Полиметалл» осуществил ряд приобретений золоторудных месторождений – у Kinross Gold золотосеребряное месторождение Кубака (Магаданская область) с завершённой эксплуатацией при бортовом содержании золота 3,4 г/т и вместе с ним готовую горнодобывающую и производственную инфраструктуру, а также права на неразрабатываемые близлежащие золотосеребряные месторождения Ороч (с запасами золота 4,5 т) и Биркачан (33,8 т).



Рис. 6. Кубакинский ГОК: эксплуатация Омолонского группового проекта осуществляется на мощном современном обогатительном комплексе (фотография предоставлена А. Косовым)

Также «Полиметалл» выкупил подготавливаемые золотосеребряные месторождения Сопка Кварцевая с запасами 17 т и месторождение Дальний (4,9 т) в 180 км от Кубаки. Проведение компанией ГРП в Магаданской области направлено на раскрытие золоторудного потенциала вокруг имеющихся объектов. Таким образом, «Полиметалл» формирует портфель лицензий и проектов, добычную, производственную и транспортную инфраструктуру на востоке Магаданской области. Это поможет достичь существенных объемов производства золота и создать на основе кубакинского проекта региональный перерабатывающий центр с многочисленными равнообъемными по запасам источниками сырья.

В конце 2009 г. «Полиметалл» выкупил 100% ООО «ЗК «Майское» – компании-лицензиата одного из крупнейших неосваиваемых российских месторождений – Майского (запасы – 248 т, содержание золота – 10,9 г/т). Важность приобретения состоит в получении плацдарма в новом регионе, обладающем потенциалом открытия новых месторождений, а также в экономии капитальных затрат в результате производственной и экономической синергии с гидрометаллургическим комбинатом в Амурске. Так, переработка концентрата с Майского (на объекте планируется обогащение руды до концентрата без окисления) позволяет снижать производственные расходы за счет более низкой стоимости электроэнергии, материалов и труда.



Рис. 7. Месторождение Биркачан: начало выемки золотосодержащей руды (фотография предоставлена А. Косовым)

3. Отраслевую модель концентрации добычи в рамках единого обогатительного комплекса реализует ООО «Соврудник» (Красноярский край, п. Северо-Енисейский). В течение 2008–2009 гг. «Соврудник» вывел реконструированную ЗИФ на проектную мощность (увеличив ее в 2 раза, до 1,5 млн т руды в год) и приступил к включению в освоение своих разведанных месторождений в границах территорий, доступных для транспортировки сырья на кустовую ЗИФ [14, 51]. «Соврудником» используется принцип кустовой обогатительной фабрики при эксплуатации сырьевых активов, – близкорасположенных малых и средних месторождений. В 2009–2010 г. началась выемка руды с малых месторождений Полярная Звезда и Александро-Агеевское с транспортировкой ее на ЗИФ «Советская», до этого на ЗИФ была переработана руда с близлежащих малых богатых по содержанию золота (до 10–15 г/т) месторождений – Успенского (1 т), Первенец (7,1 т), Доброго (5,2 т). Компания провела ГРП и поставила на государственный учет первые 9,5 т балансовых запасов золота одного из наиболее значимых объектов – Нойбинской площади (ресурсы составляют 199 т), расположенной в зоне территориально-транспортной доступности от ЗИФ «Советская».



Рис. 8. Доставка золотосодержащей руды с месторождения Эльдорадо на «кустовую» Советскую ЗИФ (фотография предоставлено Н. Самсоновым)

4. Обе отраслевые стратегии – региональная диверсификация мощностей и концентрация добычи в рамках кустовой обогатительной фабрики с поступлением сырья с нескольких однотипных малых и средних месторождений, дислоцированных в пределах одного рудного поля – совмещает Холдинг «Селигдар» (объединяющий ОАО «Селигдар» и ОАО «Золото Селигдара», Республика Саха (Якутия)). Активы компании представлены в 4-х регионах: Оренбургской области (геологоразведка месторождения Васин, запасы – 44,2 т и Аниховской рудной площади с запасами в 11 т), Алтайском крае (эксплуатация малого месторождения Мурзинское кучным выщелачиванием, запасы – 4,2 т), Республике Бурятия (месторождение Нерундинское, ресурсы – 150 т), Республике Якутия (эксплуатация группы месторождений Гарбузовское, Межсочное, Самолазовское с суммарными запасами 14,9 т; подготовка ТЭО для разработки месторождения Рябиновое с запасами 16,6 т и доразведка малого месторождения Лунное). В 2008–2009 гг. осуществлен запуск комплекса кучного выщелачивания мощностью 1,25 млн т руды в год для разработки объектов Нижнеякокитского рудного поля (Якутия). Максимальный уровень добычи здесь составит 2 т золота в год. Параллельно доразведуются ряд других месторождений поля для поэтапного их вовлечения в переработку на кустовой комплекс КВ [18].

Итак, как крупные, так и средние отечественные производители золота, фокусирующие свои ресурсы на коренных месторождениях, подготавливают инвестиционные проекты освоения новых малых, средних и крупных коренных объектов, добыча на которых начнется в течение следующих 2–5 лет. Общие мощности данных проектов заметно превосходят мощности предприятий, вводимых зарубежными компаниями и планируемых ими к вводу (табл. 7). Поочередное введение в эксплуатацию данных месторождений обеспечит к 2015 г. суммарный прирост российских мощностей не менее 80–90 т. При благоприятных результатах геологоразведочных работ, проводимых зарубежными и российскими компаниями, и плановом вводе месторождений, с учетом снижения отдачи от действующих месторождений, ежегодная добыча золота в РФ к 2015 г. достигнет 250 т.

Новые масштабные инвестиционные проекты освоения месторождений активно реализуют и иностранные компании. В Чукотском АО на базе хозяйственного и обогатительного комплекса

месторождения Купол «Чукотская ГГК» планирует вести переработку перспективных сближенных объектов – месторождений Двойное и золоторудной площади Водораздельное. «Покровский рудник» (владелец – ГК «Петропавловск», Petropavlovsk Plc.) в 2008–2010 гг. ввело три очереди горнометаллургического комплекса на среднем по запасам месторождении Пионер (Амурская область) и комплекс кучного выщелачивания, введена первая очередь ЗИФ на Албыне и Маломыре. Компания High River Gold Mines (около 60% капитала с 2009 г. принадлежит российской компании «Северсталь ресурс») с 2008 г. осваивает месторождение Березитовое (Амурская область).

Как в перспективе поведут себя зарубежные золотодобывающие компании в отношении освоения российской минерально-сырьевой базы? С одной стороны, сырьевая база рудного золота станет еще более привлекательной за счет проведения усиленных поисково-оценочных и разведочных работ. Это означает, что появятся несколько новых крупных объектов с запасами 20–100 т золота и более. Информация о них для специалистов, заинтересованных компаний обычно является открытой. С другой, ограничение на «вход» зарубежных компаний в отрасль – запрет на приобретение месторождений золота с запасами свыше 50 т (повышение планки только обсуждается правительством РФ) – фактически аннулирует претензии на получение крупных объектов, правда, за некоторыми особыми исключениями. В крайнем случае, вынуждает искать среди российских компаний партнеров, предлагая себя в качестве миноритарных акционеров или участников альянсов.

В настоящее время из 30 иностранных компаний, в разные периоды так или иначе интересовавшихся добычей золота в России, действуют 12 (включая те, которые имеют российских акционеров, но зарегистрированы за рубежом). Всего они контролируют до 50 рудных месторождений, рудопроявлений и площадей и до 30 россыпных объектов. Эта сырьевая база содержит значительные запасы золота – около 1 тыс. т, или около 30% от распределенного фонда золотоносных объектов на стадиях разработки, подготовки и разведки, и не менее 2 тыс. т прогнозных ресурсов. Соотношение балансов и ресурсов позволяет характеризовать качество сырьевой базы как очень высокое. Зарубежный капитал сконцентрировался на наиболее ликвидных объектах: богатых по содержанию золота месторождениях (например, Асачинское ме-

сторождение имеет среднее содержание 17 г/т), как мало-, так и средне- и крупнотоннажных.

Необходимость в привлечении зарубежных компаний в отрасль в качестве недропользователей, как это было 10–20 лет назад, не отпала, хотя сейчас в России действуют вполне конкурентоспособные российские компании, обладающие как собственными финансовыми ресурсами, так и сильным кредитным рычагом, а также современными технологиями ведения карьерных работ, обогащения золота, квалифицированным кадровым составом всех необходимых специальностей. Тем не менее, отмечается низкая вероятность появления в отрасли новых зарубежных компаний, причем по причинам, не зависящим от введения ограничений на объекты, не подлежащие передаче нерезидентам. Существует альтернативный выбор месторождений в других регионах мира, прежде всего в развивающихся странах Океании, Азии и Южной Америки. Золотоносная сырьевая база в нашей стране по степени разведанности запасов, их объемам и содержанию ценного компонента сейчас все же уступает им.

Ограничения на активность зарубежных инвесторов в России накладывает и специфика экономической и налоговой систем. Отрицательную роль играют и такие факторы, как удаленность объектов от центров управления, специфические бюрократические приемы, языковой барьер и несовпадение менталитетов, неуверенность в правовой базе недропользования. Из стран, обладающих значительной сырьевой базой, побеждают те, которые действуют по принципу «и другим дать заработать, и самому не остаться в накладе», т.е. создают условия для иностранных инвестиций, но с навязыванием определенных обязательств налогового, рентного, социально-экономического и инфраструктурного характера. Нет достаточных оснований считать, что нашей стране это не нужно, тем более когда речь идет о малоразвитых территориях Сибири и Дальнего Востока. Ведь вопрос не столько в добыче российского золота зарубежными компаниями и переводе их прибыли за рубеж, а в решении комплекса инфраструктурных и социально-экономических проблем плохоосвоенных территорий восточной части страны.

Исследование участия зарубежных компаний в освоении золотоносной минерально-сырьевой базы РФ представлено в следующей публикации одного из авторов исследования (журнал «ЭКО», [60]).

**Крупнейшие зарубежные золотодобывающие компании,
действующие в России в 2008–2010 гг.**

Место	Компания	Объем добычи, т					
		2008 г.	Темп прироста 2008 г. / 2007 г., %	2009 г.	Темп прироста 2009 г. / 2008 г., %	2010 г.	Темп прироста 2010 г. / 2009 г., %
1.	Чукотская ГГК (Kinross Gold)	15,43	1185,83	25,59	65,85	19,91	-22,20
2.	Petropavlovsk Plc	12,24	45,54	14,83	21,16	13,92	-6,14
3.	Highland Gold Mining	5,15	11,47	5,14	-0,19	5,34	3,89
4.	Leviev Group	1,22	810,45	1,97	61,48	1,89	-4,06
5.	Central Asia Gold	0,85	-21,22	0,44	-48,24	0,34	-22,73

Источник: [9]

В отрасли складывается ситуация, когда одна группа иностранных компаний наращивает добычу, активно проводит разведку и подготовку новых месторождений, а другая по разным причинам покидает отрасль, продавая или просто оставляя («сдача» лицензии) активы (см. подробнее [60]). Основная причина продажи неосваиваемых месторождений – большие капитальные вложения в организацию добычного проекта. Значительные инвестиционные затраты обуславливаются более высокой стоимостью строительства золотодобывающих предприятий на востоке России и в ряде случаев сложными типами сырья некоторых месторождений. При этом возможные издержки, текущая и прогнозируемая ценовая конъюнктура являются скорее второстепенными факторами.

Ввод новых добычных объектов отечественными компаниями (см. табл. 7) приведет к тому, что доля иностранных проектов в России в общем объеме золотодобычи уже к 2015 г. не будет превышать 20% (в 2010 г. – 24%). На ее снижение повлияют и дефицит новых перспективных месторождений, правительственные ограничения на их использование нерезидентами, постепенное сокращение отдачи от уже действующих объектов.

1.4 Зарубежный опыт вовлечения в разработку малых (и средних) месторождений рудного золота

Только незначительная часть золота, примерно 0,0002%, в земной коре сконцентрирована в месторождениях и может быть экономически эффективно извлечена [87]. Примечательно, что золото содержится и в морской воде. Но экономическая ценность растворенного в воде золота не позволяет вести промышленную добычу ни сейчас, ни даже в отдаленном будущем: в объеме $1,35 \cdot 10^{21}$ литров Мирового океана растворено примерно 14 тыс. т золота, т.е. в 1 млрд куб. м (1 куб. км) воды содержится всего 10,4 г золота, или 578 долл. денежного эквивалента металла (в расчете на среднюю цену золота в 2011 г.) [пересчитано по 90]. Проблема имеет не только экономический, но также чисто технологический характер: общие и удельные затраты на электролиз с применением электролитических установок будут чрезвычайно высокими, не говоря об их суперкрупных и сверхмощных характеристиках, а также других компонентов инфраструктуры и производственного процесса (насосы, трубопроводы, фильтры и пр.). Более того, необходима детализированная информация о повышенных концентрациях металла в морской воде (морях) и о ряде других геологических и технологических параметров.

Большинство месторождений золота в мире, их размещение, сырьевой и промышленный потенциал известны и оценены, их обобщенная характеристика представлена в табл. 18.

Таблица 18

**Классификация золоторудных месторождений
(по зарубежной экономической геологии)¹**

№ пп	Объекты	Запасы, т	Доля в количестве месторождений, %	Доля в мировых запасах, %
1.	Супергиганты	1 200 и >	1	57
2.	Гиганты (мирового значения)	100 и >	10	30
3.	Средние	6 и >	50	12
4.	Малые	< 6	39	1

Источник: [113].

¹ Конечно, классификация, применяемая в западной экономической геологии, отличается от принятой в РФ системы.

До появления технологической возможности вести горную деятельность на крупных месторождениях открытым способом (углубленные геологоразведочные работы, объемные вскрышные работы, большегрузная транспортировка руды, складирование и отвалообразование, переработка миллионов тонн сырья в год) рудное производство золота в основных золотодобывающих странах в 1980-х гг. основывалось на значительном количестве малотоннажных объектов (в этом отношении ЮАР является исключением). Месторождения отличались высокими содержаниями металла (8–20 г/т и более), осваивались как подземными рудниками, так и небольшими карьерами. По данным американской исследовательской организации Bureau of Mines (US Geology Society) [98], как правило, годовые мощности по выемке руды карьеров и рудников в Австралии, США и Канаде в 1980–1990 гг. в большинстве случаев составляли 200–300 тыс. т, а производительность золотоизвлекательных фабрик обычно не превышала 1–1,5 т золота в год.

Рост добычи в этих странах в данном периоде связан, прежде всего, с большим количеством вводимых рудников (20–30 в год) с высокими содержаниями золота. Но из-за незначительных подтвержденных запасов, приоритета разработки руд неглубокого залегания, ограничения глубины и объемов геологоразведки на локальных объектах срок отработки каждого из них составлял всего 3–7 лет. Для преломления такой ситуации в периоды снижения затрат на ГРП зарубежом для поддержания золотодобычи даже вводились дополнительные временные налоговые поощрения. Так, в 1983 г. в Канаде была введена дополнительная, равная 33,3%, скидка по налогу на добычу (mineral exploration depletion allowance), распространявшаяся на геологоразведочные затраты. Одновременно аналогичные льготы вводились в США и Австралии [69].

С появлением в золотодобывающей отрасли проектов разработки крупных месторождений и супергигантов, таких как Goldstrike с запасами 1,35 тыс. т (США), Grasberg – 2,88 тыс. т (Индонезия), Yanacocha – 1,18 тыс. т (Перу) и других, внимание ведущих мировых горнодобывающих компаний сфокусировалось на поисках, разведке и последующей разработке объектов именно такого топ-класса. Перспективы увеличения золотодобычи в традиционных и новых регионах и сегодня рассматриваются с позиций вовлечения в первую очередь крупнотоннажных

объектов, позволяющих получать экономию на эффекте масштаба. Среди них можно выделить такие очень крупные разрабатываемые месторождения, как Pascua Lama, Cerra Casale, Pueblo Viejo, Donlin Creek, Bulyanhulu, Veladaro, Alto Chicama и многие другие, в т.ч. комплексные, золотомедные или урансодержащие. В этом контексте эксплуатация средних (и тем более малых) месторождений золота действительно экономически гораздо менее привлекательна. Их разработка не обеспечивает существенного прироста добычи, не формирует значительного денежного потока и в конечном итоге прибыли и новых инвестиционных средств.

Структура распределенной сырьевой базы зарубежных золотодобывающих предприятий показывает, что супергиганты и гиганты осваиваются только лидирующими золотодобывающими компаниями. Многие из таких компаний стали транснациональными горнодобывающими корпорациями именно за счет разработки крупных и сверхкрупных месторождений в различных частях мира. Barrick Gold – благодаря месторождениям Goldstrike (США; ежегодная добыча составляет 55 т золота), Lagunas Norte (Перу; 38,6 т) и Cortez (США; 13,8 т), AngloGold Ashanti имеет крупные месторождения Mponeng (ЮАР; 19,3 т) и Sunrise Dam (Австралия; 14 т), Newmont и Buenaventura совместно разрабатывают сверхкрупное золотомедное месторождение Yanacocha (Перу; 57,8 т), Kinross Gold эксплуатирует такие перспективные объекты, как Купол (Россия; 19–20 т) и Fort Knox (США; 10,5 т), российская компания «Полус» – Олимпиадинское (25–27 т золота в год). При этом практически каждая из компаний располагает месторождениями с первоначальными запасами в пределах 2–20 т золота. Сырьевая база средних предприятий, ведущих золотодобычу в различных странах мира, вообще полностью представлена малотоннажными объектами.

Доля добытого золота от разработки средних и малых золоторудных месторождений в совокупном выпуске крупных золотодобывающих предприятий может составлять от 25% до 15%, а вес в корпоративных запасах, т.е. в «сырьевом» портфеле, – от 0,1 до 10–15%. Разработка малых объектов по удельным капитальным затратам на 1 унц. золота часть малых объектов сопоставима с показателями крупных месторождений, однако средние эксплуатационные затраты (average costs) могут быть сравнительно выше.

Зарубежный опыт подготовки месторождений к эксплуатации и ведения добычной деятельности свидетельствует о достаточно распространенной (в США, Канаде, Австралии, странах Африки и Южной Америки) практике вовлечения близкорасположенных¹ малых и средних месторождений в хозяйственный оборот в рамках единого обогатительного комплекса. Анализ производственной и проектной деятельности более чем 50 золотодобывающих компаний, проведенный авторами (мы не приводим промежуточные результаты исследования), показал, что способ групповой разработки (действующей или на стадии технико-экономического обоснования эксплуатации) месторождений встречается у 15–20% компаний, в основном с небольшими масштабами деятельности. Наиболее характерные из них – Rusoro в Венесуэле (месторождения Choko, Isidora, Incredible, Twin Shear), Riverstone Resources в Буркина-Фасо (проект Kamra), Golden Band Resources в Канаде (La Ronge Gold), Integra Mining в Австралии (Salt Creek и Maxwells) и многие другие проекты.



Рис. 9. Открытая отработка месторождения Salt Creek проекта Randall's Gold (фотография предоставлена компанией Integra Mining)

¹ В зарубежной литературе используются термины «close proximity», «adjacent».

Доступные данные по двум из проектов позволяют оценить выстраивание добычных и производственных стратегий и эффективность проектов по групповой эксплуатации объектов.

В июле 2009 г. австралийская компания Integra Mining завершила технико-экономическое обоснование разработки проекта Randall's Gold (включающего три месторождения Salt Creek, Maxwells и Cock-eyed Bob с рядом объектов-сателлитов), расположенного в провинции Калгурли в западной части Австралии. Разработка месторождений ведется в два этапа, параллельно на двух карьерах. На первом этапе добытая руда с Salt Creek (эксплуатируемые запасы – 7,2 т с содержанием золота 2,6 г/т) транспортируется на склады для последующей переработки на ЗИФ (с технологией выщелачивания СІР-методом, «уголь в пульпе»), находящейся вблизи месторождения.

Руда, добытая на месторождении Maxwells (3 т; 5,2 г/т), перевозится автотранспортом на расстояние 17 км до складов для шихтования с более бедной рудой месторождения Salt Creek. Основные показатели ТЭО по двум этапам освоения проекта представлены в табл. 19.

Среднее содержание перерабатываемой на фабрике смешанной руды составит 3,1 г/т. Производство золота находится в пределах 2,3–2,6 т в год. На втором этапе намечена оптимизация карьеров для эксплуатации наиболее богатых мелких участков, зон и рудных тел месторождений (содержащих от 100 кг до 2,9 т золота) и дополнительной поставки 4,6 млн т руды на фабрику.

Таблица 19

**Основные технико-экономические показатели
группового проекта Randall's Gold**

№ пп	Показатели	Значения	
		Этап 1	Этап 2
1.	Общий объем переработанной руды, млн т	3,2	7,7
2.	Среднее содержание золота, г/т	3,1	2,7
3.	Запасы золота, т	10,2	21,5
4.	Извлечение, %	95,0	95,0
5.	Перерабатывающие мощности, млн т в год	0,8	0,8
6.	Капитальные затраты, млн долл.	64,0	64,0
7.	Денежные затраты, долл./тр. унц.	574,0	721,0
8.	Цена золота (принимаемая для расчета), долл./тр. унц.	1250,0	1250,0
9.	Внутренняя норма прибыльности (IRR), %	71,0	70,0

Источник: [110].

Золотодобывающая компания Golden Band Resources (Канада), ранее являвшаяся типичной юниорной компанией, в 2009 г. завершила ТЭО освоения проекта La Ronge Gold. Производственный комплекс включает золотоизвлекательную фабрику Joul Mill (с перерабатывающей мощностью до 700 тыс. т руды в год), расположенная в центре ареала нескольких месторождений. Особенность организации групповой эксплуатации проекта La Ronge Gold заключается в том, что объекты разрабатываются попарным вовлечением в разработку богатых и бедных месторождений (что обеспечивает приемлемое золотосодержание в шихте), осваиваемых рудниковым и карьерным способом: Bingo (14,2 г/т) – Komis (4,5 г/т), EP (5,5 г/т) – Tower East (4,3 г/т). Расстояния от этих месторождений до ЗИФ варьируется от 5 до 76 км.

По мере истощения запасов предусматривается разработка дополнительных источников сырья, локализованных в данном районе. За счет переработки богатых для традиционных районов золотодобычи Канады руд (среднее содержание золота в шихте – 6,2 г/т) годовой выпуск золота на ЗИФ составит 4,5 т.

Основные технико-экономические параметры проекта представлены в табл. 20.



Рис. 10. Вскрытие месторождения Bingo проекта La Ronge Gold (фотография предоставлена компанией Golden Band Resources)

**Основные технико-экономические показатели
группового проекта La Ronge Gold**

№пп	Показатели	Значения
1.	Общий объем переработанной руды, млн т	0,762
2.	Среднее содержание золота, г/т	6,21
3.	Запасы золота, т	4,5
4.	Извлечение, %	94,5
5.	Перерабатывающие мощности, млн т в год	0,242
6.	Капитальные затраты, млн долл.	33,1
7.	Денежные затраты, долл. /тр. унц.	87,9
8.	Цена золота (принимаемая для расчета), долл. /тр. унц.	809,0
9.	Внутренняя норма прибыльности (IRR), %	24,9

Источник: [114].

Нераспространенная практика совместной эксплуатации объектов в золотодобывающих зарубежных странах во многом объясняется рядом сложившихся отраслевых и институциональных причин. *Во-первых*, сверхвысокой конкуренцией на золотоносных территориях – так, зачастую несколько близлежащих месторождений в одном золотоносном районе граничат друг с другом горными отводами, но принадлежат разным компаниям. *Во-вторых*, фокусированием инвестиционных ресурсов на одновременной разработке малого количества наиболее крупных и экономически эффективных месторождений (major projects) и, следовательно, низкой активностью ГРР, проводимых с целью расширения собственной сырьевой базы в районах эксплуатации масштабных объектов. *В-третьих*, особенностями и структурой ведения разведочной, проектно-подготовительной деятельности по созданию новых проектов (development projects) в развитых золотодобывающих странах, в которых институализирована и распространена деятельность венчурных геологоразведочных компаний, принимающих на себя риски первоначальных стадий изучения месторождений.

Специфика геологоразведочной деятельности в западных странах обусловила постепенное отделение ее от собственно горного бизнеса и появление особых, так называемых юниорных компаний (junior companies), которые не ведут добычу полезных

ископаемых, а специализируются на поисках и оценке новых месторождений и последующей продаже их инвестору [63]. В США, Канаде, Австралии и ряде других стран для них разработана эффективная законодательная база, гарантирующая права собственности на недра. На рынке имеется высокий спрос на результаты исследований юниоров. Подавляющее большинство юниорных компаний сохраняют статус-кво геологоразведочных организаций и не стремятся становиться золотодобывающими предприятиями, обеспечивая рост рыночной капитализации за счет повышения количества и качества разведываемых недр и привлечения финансовых ресурсов с фондового рынка, из венчурных инвестиционных фондов и других источников. Юниорные компании формируют денежные потоки и прибыль акционеров за счет продажи собственно золотодобывающим компаниям прав пользования подготовленных к эксплуатации месторождений, в т.ч. на основе группового способа разработки.

Проблема интенсификации ГРП и подготовки качественных добычных проектов, состоящих из набора малых месторождений, для России становится все более актуальной. Решать ее можно разными способами; лучшим из них является поэтапное внедрение в отечественную практику механизмов лицензирования и недропользования, которые зарекомендовали себя в других странах.

Актуальна для нас и задача становления и развития отечественного юниорного геологоразведочного бизнеса. Но при действующем российском законодательстве о недрах он не может возникнуть в принципе. Приходится констатировать, что возможности средних и малых компаний по привлечению венчурного и кредитного капитала в ГРП весьма ограничены. В России имеется только начальная фаза развития института сервисных и юниорских компаний, фактически отсутствует рынок полезных ископаемых, не существует понятия ликвидности лицензий.

1.5. Региональные золотодобывающие кластеры Сибири и Дальнего Востока

Кластерный подход в настоящее время рассматривается в качестве организационного механизма, способствующего повышению экономической эффективности и конкурентоспособности в

частности добычи и переработки минеральных ресурсов [32]. Более высокая эффективность отдельных горно-обогатительных предприятий и такого ресурсного кластера в целом во многом определяется тесными внутрикластерными связями, отраслевой кооперацией и конкуренцией.

Формирование и функционирование кластеров, связанных с добычей и переработкой полезных ископаемых, отличается от принципов, положенных в основу территориального размещения группы (кластера) предприятий промышленного типа. Их кластерное объединение направлено на массовый выпуск продукции, производство которых требует постоянного ввоза и вывоза больших объемов первичного или полуфабрикатного сырья, комплектующих материалов и конечной продукции. Кластеры данного типа формируются на территориях с развитой производственно-транспортной инфраструктурой, с достаточными энергетическими мощностями и сетевыми способностями и с наличием квалифицированного персонала.

Месторождения же полезных ископаемых имеют определенное географическое расположение, неизменные масштабные размеры. То есть их освоение и переработка содержащегося в них сырья должны происходить в непосредственной близости от мест залегания руд. В свою очередь, это выражается в необходимости создания связующей и локальной дорожной сети, энерго- и сетевых мощностей, социальных объектов и других производственно-инфраструктурных компонентов [54]. Вышесказанное относится и к освоению золоторудных месторождений, но с учетом, что конечная продукция (золотосодержащий концентрат, золото в слитках) является малотоннажной, что обуславливает незначительные транспортные расходы на ее вывоз (в отличие от разработки железорудных или угольных месторождений, годовая продукция которых составляет миллионы тонн).

В данном разделе мы фокусируем внимание на уже сложившихся региональных золотодобывающих кластерах, ядром которых выступают предприятия, разрабатывающие месторождения рудного золота либо подготавливающие их к освоению. Выбор в качестве кластерообразующего ядра коренных золоторудных месторождений, а не объектов россыпного типа объясняется следующими причинами. Во-первых, рудные месторождения, как мы отмечали выше, являются доминирующим типом в структуре существующей золотодобычи в России (78–80% ежегодно добывае-

мого золота в стране – из коренных месторождений). Во-вторых, именно коренные месторождения составляют более 70% балансовых запасов страны (россыпные – менее 20%). Поэтому в дальнейшей перспективе ключевое значение рудного золота сохранится. В-третьих, организация рудной золотодобычи требует существенно больших капитальных затрат и подготовительных работ по сравнению с ведением россыпной золотодобычи. Это означает образование значительно большего количества внутри- и межотраслевых связей.

Территориальная локализация кластеров обусловлена тем, что основная часть запасов и прогнозных ресурсов рудного золота и, следовательно, значительная часть действующих и вновь создаваемых золотодобывающих предприятий сосредоточена в регионах Сибири и на Дальнем Востоке (рис. 11). Многие золотодобывающие предприятия в России разрабатывают или подготавливают к эксплуатации малые по запасам золоторудные объекты.

В соответствии с кластерной концепцией М. Портера [52], кластеры рассматриваются и структурируются как 4 источника конкурентных преимуществ: а) состояние финансовых, технологических и ресурсных факторов производства, существенных для конкурентоспособности в данной отрасли экономики; б) состояние и характер спроса на продукцию или услуги данной отрасли; в) состояние смежных и вспомогательных отраслей – наличие или отсутствие в регионе отраслей-поставщиков и других смежных отраслей экономики; г) институциональные условия, существующие в стране и регионе, влияющие на функционирование отрасли, а также характер соперничества на внутреннем рынке.

В общем виде структура «эталонного» золотодобывающего кластера выглядит следующим образом (рис. 12), где конкурентные преимущества представлены в виде импакт-групп, оказывающих влияние на развитие золотодобывающего кластера.

Таким образом, выделяются 4 импакт-группы, под влиянием которых функционирует золотодобывающий кластер как система межотраслевых и внутриотраслевых взаимосвязей (добыча и оборот золота).

Первая группа – *рынок золота* (он регулируется законодательством об обороте драгоценных металлов), где золото выступает наличным товаром, а также *рынок инвестиционных ресурсов*.

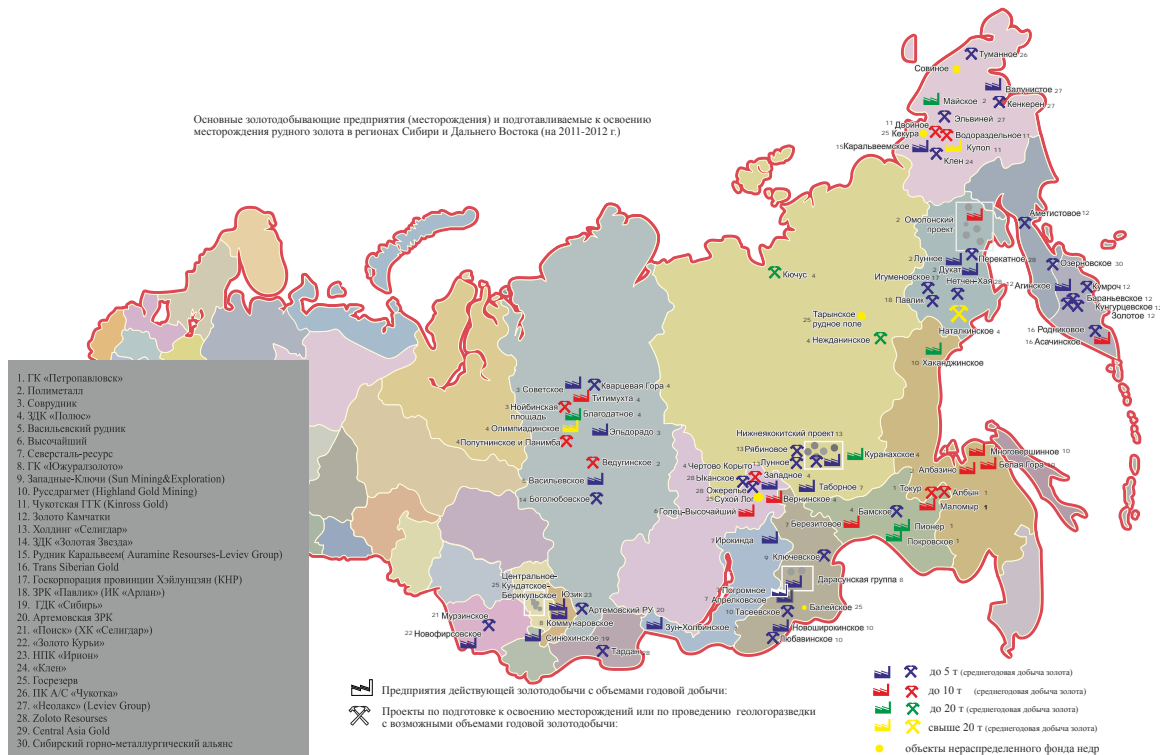


Рис. 11. Основные действующие золотодобывающие предприятия Сибири и Дальнего Востока, подготавливаемые к освоению месторождения рудного золота и объекты резервного фонда недр

Производители и поставщики оборудования, материальных ресурсов и продуктов, используемых в технологическом процессе ведения золотодобычи



Рис. 12. Структура регионального золотодобывающего кластера: импакт-группы и их взаимосвязи

В качестве субъектов рынка золота выступают:

- Центральный банк РФ – устанавливает котировки цен на золото на внутреннем рынке, торгует золотом через уполномоченные коммерческие и зарубежные банки, осуществляет операции по регулированию государственных золотовалютных резервов, устанавливает нормативные правила, обязательные для выполнения всеми участниками рынка драгоценных металлов;

- Гохран РФ (при Министерстве финансов РФ) – осуществляет функции по формированию, использованию и хранению Государственного фонда драгоценных металлов и драгоценных камней РФ, включающего не только наличные запасы слитков золота как золотовалютных резервов, но и коллекцию образцов природного золота, платины и других ценных металлов, алмазов и минералов;

- коммерческие банки – приобретают и торгуют стандартизированными слитками золота и монетами, экспортируют драгоценные металлы, предоставляют кредиты в драгоценных металлах и используют их в качестве залога для получения кредитов;

- потребители – предприятия и организации, использующие золото как сырье или технологические элементы для производства собственной продукции;

- инвесторы-покупатели – юридические и физические лица, вкладывающие в установленном порядке средства в приобретение драгоценных металлов.

В качестве субъекта рынка инвестиционных ресурсов выступают:

- стратегические инвесторы и финансовые кредиторы – юридические и физические лица, вкладывающие инвестиционные средства в организацию добычи и ведение золотодобывающей деятельности или осуществляющие их кредитование.

Вторая и третья импакт-группы – это окружение отрасли, представляющее собой компании и организации, обеспечивающие поставку ресурсов, материалов и услуг для организации и ведения добычной деятельности.

В качестве субъектов окружения золотодобывающей отрасли выступают конкретные предприятия-производители и поставщики материальных ресурсов:

- производители горно-обогатительного оборудования, предприятия машиностроительного и автомобилестроительного сектора, выпускающие оборудование и технику для организации и ведения золотодобычи;

- производители и поставщики материалов и ресурсов, необходимых для обеспечения производства золота по всей технологической цепочке: «выемка и транспортировка горной массы – переработка – обогащение – продукт».

В качестве субъектов окружения золотодобывающей отрасли также выступают поставщики нематериальных ресурсов:

- геологическая разведка – организации, проводящие геолого-разведочные работы различных стадий, от оценочных работ до подсчета запасов. В этот сегмент входят геологические структурные подразделения золотодобывающих компаний, частные геологоразведочные компании, а также государственные предприятия, осуществляющие работы по заказу Федерального агентства по недропользованию. Все эти компании могут обеспечивать проектирование и проведение геолого-поисковых и геологоразведочных работ, геологическое сопровождение действующих проектов и месторождений;

- поставщики услуг технологических исследований, проектирования и инжиниринга – организации, занимающиеся исследованиями минерального состава, физико-химических и механических свойств руд, проводящие разработку рациональных технологий переработки и обогащения руд на основе традиционных и инновационных методов, проектирование добычных и производственных комплексов по цепочке «выемка руды – обогащение – получение продукта», инжиниринг проектов и, в ряде случаев, поставку стандартного и специализированного оборудования. Они также могут координировать строительство предприятия и его ввод в техническую эксплуатацию, обеспечивать поставку и интеграцию специализированного программного обеспечения. Крупные золотодобывающие компании (холдинги) обычно имеют собственные проектно-исследовательские организации, но также могут заказывать работы сторонним исполнителям;

- поставщики квалифицированных специалистов для золотодобывающей отрасли – высшие учебные заведения и специализированные факультеты, профессиональные училища, осуществляющие подготовку кадров по специальностям: геология, геофизика и геохимия, минералогия, маркшейдерия, металлургия и т.п.;

- специализированные аудиторские организации (финансовый и горный аудит), предоставляющие свои услуги золотодобывающим компаниям.

К этой группе можно отнести и аффинажные заводы, которые перерабатывают продукцию золотодобывающих компаний, пред-

ставляющую собой неполностью очищенное золото, золотосодержащие концентраты и сплавы, в стандартные слитки чистого золота.

Четвертая импакт-группа представлена субъектами, для которых золотодобывающая отрасль в целом или золотодобывающие компании в отдельности являются контрагентами при регулировании системы недропользования:

- государственные органы лицензирования, недропользования и природопользования, выполняющие разрешительные и контрольно-надзорные функции (Федеральная служба по недропользованию, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Федеральное агентство водного хозяйства, Федеральное агентство лесного хозяйства, Государственный комитет по запасам РФ);

- профессиональные ассоциации и союзы, задачей которых является представление и отстаивание интересов золотодобывающей отрасли в законодательных и исполнительных органах власти (Союз золотопромышленников РФ, Союз старателей РФ и пр.);

- законотворческие органы – Государственная Дума и Совет Федерации и их «отраслевые» комитеты, обладающие правом рассмотрения и подготовки нормативно-правовой базы, касающейся добычи, производства и оборота драгоценных металлов, рационального и комплексного освоения природных ресурсов.

В отличие от предприятий, входящих в промышленные кластеры, золотодобывающие предприятия практически не взаимодействуют между собой. Они также не конкурируют за покупателей производимой ими конечной продукции, т.к. практически любой добытый объем золота будет реализован. Но золотодобывающие компании конкурируют между собой за объекты минерально-сырьевой базы как в регионах своих действующих золотодобывающих объектов, так и в новых перспективных регионах. Такая ресурсная конкуренция проявляется в аукционах за новые объекты сырьевой базы и при проведении поисково-оценочных работ на перспективных территориях. Однако на практике равное соперничество за сырьевую базу присутствует, как уже отмечалось, только среди компаний, сопоставимых между собой по финансово-экономическому, технологическому и инвестиционному потенциалам.

Технологическое оборудование, ресурсы, материалы и услуги для золотодобывающей отрасли являются в основном специализированными, как правило, производимыми по предварительным заказам в условиях контрактирования и иногда проведения тендерных

закупок. Поэтому поставщики (российские и зарубежные) конкурируют между собой за контракты золотодобывающих предприятий на поставку ресурсов, материалов и услуг. Поставки являются заранее «запрограммированными» на использование оборудования и комплектующих агрегатов от конкретных компаний-производителей и с заданными техническими параметрами. Это характерно для компаний, производящих специализированную карьерную и горную технику и обогащательное фабричное оборудование (мельницы для измельчения руд, насосы и гидроциклоны, флотационные агрегаты и пр.). В этом случае открытое соперничество между производителями не проявляется, поскольку определенные виды оборудования и материалов выпускаются ограниченным числом производителей. Это особенно характерно при использовании специфических технологий обогащения золотоносных руд, таких как метод биовыщелачивания. Однако качество и надежность оборудования – главный фактор конкурентоспособности различных поставщиков.

Производители и поставщики ресурсов, материалов и услуг могут выступать как прямые поставщики, а также действовать через дилеров и торговых представителей в регионах. В принципе, практически любой вид оборудования для строительства и функционирования золотодобывающего комплекса может быть поставлен различным доступным для определенной местности видом транспорта (автомобильными, речным, морским, железнодорожным, авиационным) в любое место расположения месторождения. При этом расстояние между объектом и поставщиком оборудования (ресурсами, материалами) не является экономически решающим фактором, поскольку будущие доходы от добычи золота, несомненно, значительно превысят транспортные расходы.

В отрасли действуют как холдинговые структуры, владеющие и управляющие несколькими предприятиями в том или ином регионе, так и самостоятельные золотодобывающие компании. В процессе хозяйственной деятельности независимые друг от друга золотодобывающие предприятия, как правило, не продуцируют между собой хозяйственных и финансово-экономических взаимосвязей. Исключения могут составлять такие случаи, как аренда временно простаивающей техники, совместное строительство объектов инфраструктуры (общие участки автодорог, ТЭЦ, речное причальное хозяйство и др.) для ведения золотодобычи в общем рудном районе.

Развитие региональных ресурсных кластеров может стимулироваться приоритетным созданием основного горнопромышленно-

го комплекса, в рамках которого создается инфраструктура общедоступного пользования. Характерным примером здесь может являться подготовка к разработке Наталкинского месторождения рудного золота. За счет этого будет развиваться районное и региональное энергетическое и электро-сетевое хозяйство, дорожные сети. Это позволит начать освоение новых месторождений рудного золота в Яно-Колымском геолого-экономическом районе (западная часть Магаданской области – северо-восточная часть Якутии, Адыча-Тарынская группа), а также других полезных ископаемых.

На территории Сибири и Дальнего Востока выделяются 7 сформировавшихся региональных кластеров, компоненты которых задействованы в развитии золотодобывающей отрасли (см. рис. 8). Эти кластеры характеризуются различным составом участников и этапами своего развития, что связано с тремя факторами: а) текущей развитостью золотодобывающей отрасли в том или ином регионе; б) потенциалом минерально-сырьевой базы коренного золота; в) инфраструктурными условиями, характерными для определенной территории.

Развитость территориального кластера характеризуется количеством и качеством образующих субъектов кластера. Образующими субъектами являются, во-первых, сами объекты золотодобывающей отрасли (разрабатываемые и подготавливаемые к эксплуатации месторождения и разрабатывающие их предприятия) и, во-вторых, поставщики ресурсов и услуг и покупатели – потребители золота (банки и производственные компании) (рис. 13).

Таблица 21

Классификация региональных и внешних кластеров в золотодобывающей отрасли по степени развитости

Тип кластера/ степень развитости кластера	Региональные кластеры
Развитые ресурсные кластеры полного цикла	Красноярский, Иркутский
Развитые ресурсные кластеры ограниченного цикла	Магаданский, Новосибирский, Забайкальский, Якутский, Амурский
Ресурсные субкластеры	Чукотский, Камчатский, Омский, Хабаровский, Приморский
Степень развитости кластера	Внешние кластеры
Развитый внешний субкластер	Центральный, Уральский (ресурсный кластер полного цикла) и Северо-Западный
Развитый внешний субкластер	Европейский и Китайский (Азиатско-Тихоокеанский)

Размещение кластеров и их компонентов в золотодобывающей отрасли в регионах Сибири и Дальнего Востока



Рис. 13. Кластеры в регионах размещения минерально-сырьевой базы рудного золота и золотодобывающих предприятий

Золотодобывающие кластеры могут быть классифицированы в несколько групп: развитые кластеры полного цикла и развитые кластеры ограниченного цикла. В отдельную категорию выделяются субкластеры-потребители (например, регионы, в которых осуществляется потребление золота при производстве высокоточной техники) или субкластеры-поставщики локальных ресурсов (например, производство топлива, поставляемого на золотодобывающие комплексы, – Омская область (Омский НПЗ) или Хабаровский край (Хабаровский НПЗ), или только размещение перспективной сырьевой базы золота – Камчатский край и Чукотский АО).

Золотодобычу и ее кластерные свойства в восточных регионах страны целесообразно рассматривать во взаимосвязи с пятью «внешними» территориальными кластерными образованиями, прямо и косвенно оказывающими влияние на функционирование золотодобывающих кластеров Сибири и Дальнего Востока:

- Центральный (Москва) (внешний);
- Северо-Западный (Санкт-Петербург) (внешний);
- Уральский (Екатеринбург) (внешний);
- Европейский (внешние связи кластера);
- Азиатско-Тихоокеанский-Китайский (внешние связи кластера).

Роль «внешних» кластеров для золотодобывающей отрасли Сибири и Дальнего Востока чрезвычайно высока. Головные офисы крупных золотодобывающих компаний («Полюс Золото», «Полиметалл», Kinross Gold и др.) – центры принятия решений, – находятся в Москве и Санкт-Петербурге, а зарубежные производители оборудования и продукции для золотодобывающей отрасли обычно имеют свои генеральные представительства также в Москве (иногда они имеют представительства в ключевых региональных кластерах). Существенная доля заказов со стороны отрасли на проведение геологоразведочных, проектных, аудиторских и других работ приходится на организации «внешних» кластеров, часть квалифицированных кадров для золотодобывающей отрасли поступает из специализированных вузов, территориально расположенных во «внешних» кластерах.