

УДК 622.013(571.6)

Г.В. Секисов, Н.М. Ищук, Е.В. Нигай, А.А. Соболев

**ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ МАЛЫХ
ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНО-
РОССИЙСКОГО РЕГИОНА**

Семинар № 14

Состояние и уровень социально-экономического развития и политико-стратегической роль (в стране и АТР) Восточно-Российского региона и особенно Дальневосточного федерального округа во многом определяются масштабами и эффективностью освоения его природных и, прежде всего, минеральных ресурсов. Сегодня производственные отрасли, связанные с выпуском минеральной продукции, обеспечивают порядка 40 % промышленного производства в Российском Дальнем Востоке (табл. 1).

Единственным производством урана в стране попрежнему является производство в Восточном Забайкалье, осуществляемое предприятием ППГХО на базе Стрелковского рудного поля.

Минерально-сырьевой комплекс особенно важен для социально-экономического развития Магаданской области, Чукотского автономного округа и Саха-Якутской автономной республики, составляя в продукции промышленного производства до 67-82 %. Причем золотодобывающая отрасль в первых двух субрегионах является доминирующей.

В Восточно-Российском регионе (Дальний Восток и Забайкалье), являющемся крупнейшим минерально-сырьевым регионом страны, сосредоточено более 33 % общероссийских

запасов золота, значительная часть которых обрабатывается уже длительное время.

Важную роль в пополнении золотовалютных резервов страны играет освоение запасов небольших и маломасштабных золоторудных и золото-серебряных месторождений, расположенных практически во всех золотоносных провинциях, зачастую компактно сгруппированных в рудных узлах, районах или вдоль протяженных рудоносных зон (табл. 2, рис. 1).

Малые и средние золотодобывающие предприятия (старательские артели), пока еще занятые россыпной золотодобычей, уже сейчас вынуждены переориентироваться на разработку малых золоторудных месторождений. В недалеком будущем разработка этих месторождений будет иметь такое же важное значение, как и эксплуатация средних золоторудных месторождений.

Как видно из графика на рис. 2, между числом встречающихся месторождений и количеством находящихся в них запасов отмечается довольно четкая зависимость: чем крупнее месторождение, тем оно реже встречается, и, наоборот, чем меньше месторождение, тем оно значительно чаще встречается. Эта зависимость между числом месторождений и количеством находящихся в них запасов имеет

Таблица 1

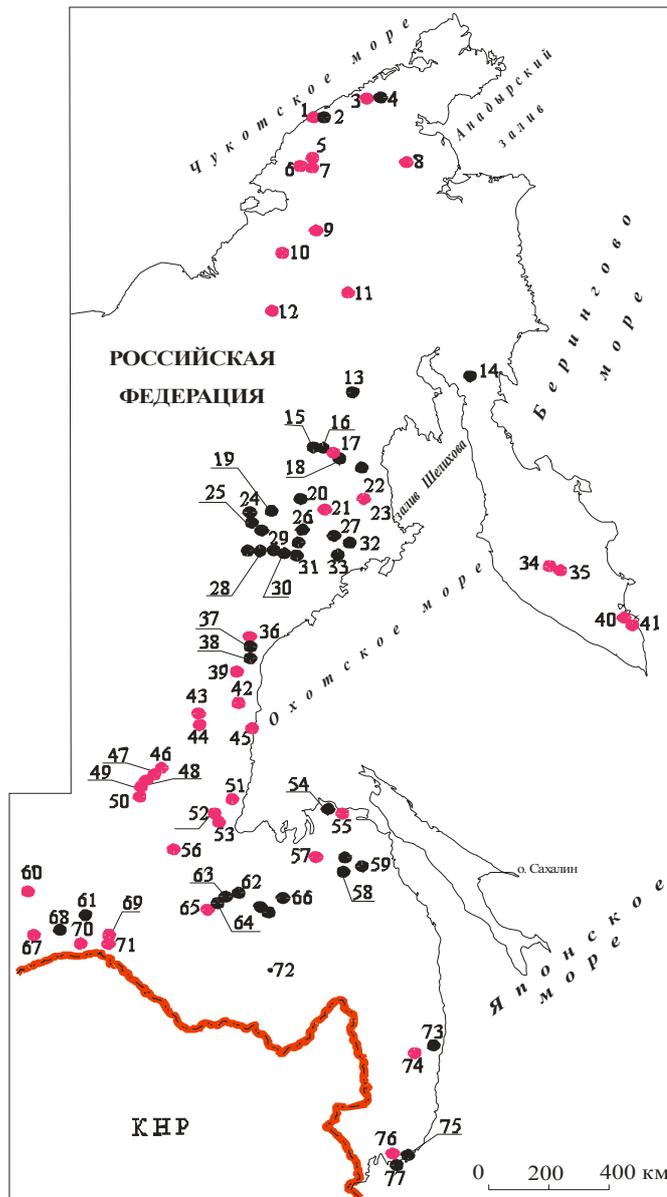
Производимая минеральная продукция в Дальневосточном регионе и уровень запасов минерального сырья [1]

Тип производимой минеральной продукции	Уровень от общераспространенных, %	
	Запасов минерального сырья	Производства минеральной продукции
1. Ювелирные и технические алмазы	Около 81	100
2. Концентраты олова	92	100
3. Золото	33	50
4. Серебро	30	50
5. Вольфрамовый концентрат	23	87
6. Сурьмяный концентрат	50	100
7. Свинец	9	67
8. Цинковый концентрат	Н.д.	10
9. Платина	Н.д.	8
10. Бор	Н.д.	100
11. Плавиковый шпат	Н.д.	80

Таблица 2

Категории (по масштабности запасов) и наименование золоторудных месторождений Восточно-Российского региона

Индекс	Категория месторождений	Масштабность по запасам, т	Месторождения
I.	Уникальные	>400	Нежданинское
II.	Весьма крупные	100-400	Куранахское, Лебединое, Многовершинное, Майское, Наталкинское, Кубакинское, Кючус, Тасеевское, Дарасунское (Читинская область) и др.
III.	Крупные	50-100	Хаканджинское, Купол (ЧАО), Аметистовое, Покровское, Каральвеем, Карамкен и др.
IV.	Средние	20-50	Агинское, Родниковое, Березитовое, Токурское, Маломырское, Бамское и др.
V.	Небольшие	10-20	Кировское, Унгличиканское, Успенское, Албазинское, Агни-Афанасьевское, Криничное, Дяппенское, Тумнинское, Октябрьское, Авляканское, Етара, Юрьевское, Золотое (Оганчинское), Озерновское, Порожистое, Дурминское, Ветренское, Джульетта и др.
VI.	Малые	5-10	Золотая Гора, Харгинское, Учаминское, Покровско-Троицкое, Нонинское, Василек, Скарновое, Скарновое-2, Благодатное, Агатовское, Нявленга, Карымшинское, Дыльменское и др.
VII.	Весьма малые	<5	Сопка Рудная, Сылучее, Пельвунтыкойнен, Средне-Ичувеемское, Надетнинское, Дыльменское, Хоторчан, Чачика, Аскольд, Прасоловское, Северянковское, Жильное, Переселенческое, Рукусоевское, Левенштерновское, Дидбиранское, Мартымяновское, Холанское, Оемкинское и др.



- 74 - месторождения, введенные в эксплуатацию за последние 5 лет и планируемые к освоению на ближайшую перспективу (до 2010 года)
- 73 - месторождения эксплуатировавшиеся ранее (часть продолжает отрабатываться до настоящего времени)

Рис. 1. Схема размещения основных золоторудных месторождений Дальневосточного региона: крупными знаками отмечены весьма крупные (Наталкинское, Нежданинское, Кубакинское и др.) и крупные (Хаканджинское, Аметистовое и др.), а также средние (Агинское, Родниковое и др.); мелкими знаками – небольшие, малые и весьма малые месторождения

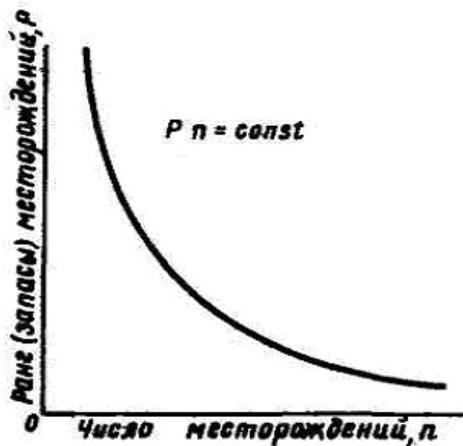


Рис. 2. Характер зависимости между размерами (запасами) месторождений и частотой их встречаемости

универсальный характер и указывает на большие возможности открытия мелких месторождений.

Следует отметить, что горнодобывающие компании и геологические службы развитых стран, в первую очередь США, Канады, Японии, Мексики и Австралии предпочитают отдавать освоению мелких, но относительно богатых месторождений.

Наличие большого числа небольших и малых золоторудных месторождений в регионе можно проиллюстрировать данными по Хабаровскому краю (табл. 3).

В целом в настоящее время минерально-сырьевая база золотодобывающих предприятий края представляют вулканогенные золото-кварцевые, близкоповерхностные золотосеребряные, мезо- и шпаллисовые золотоскарновые мелко- и средне-масштабные месторождения.

Металлогенические провинции Хабаровского края весьма перспективны для выявления как известных типов оруденения золота (поисковый задел перспективных объектов задействован на 25 %), так и новых их типов. В частности, к числу новых типов золотосодержащих оруденений специалисты геологии относят [1]:

Невадийский тип оруденения в карбонатных толщах;

Черносланцевый тип оруденения в терригено-углеродистых отложениях складчатых областей;

Диафторитовый тип оруденения в диафторитовых кристаллических породах архея;

Порфиновый тип оруденения в перивулканической и вулканических зонах, а также в магматических образованиях складчатых областей.

В последние годы обострились устойчивая тенденция увеличения ассигнований на геологоразведочные работы в регионе, о чем свидетельствует график на рис. 3.

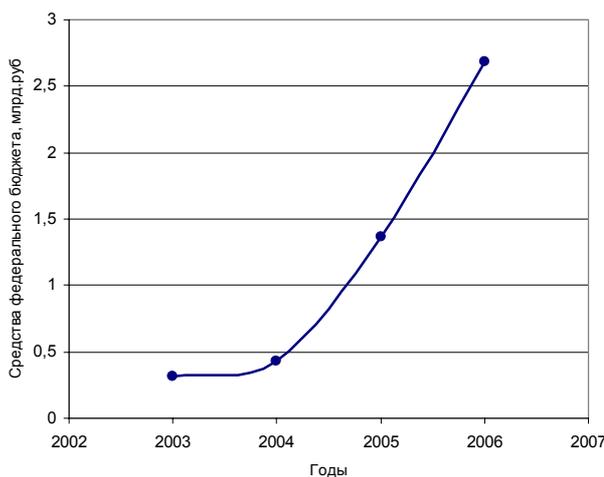


Рис. 3. График изменения (роста) средств федерального бюджета, выделенных на геологоразведочные работы в Дальневосточном регионе

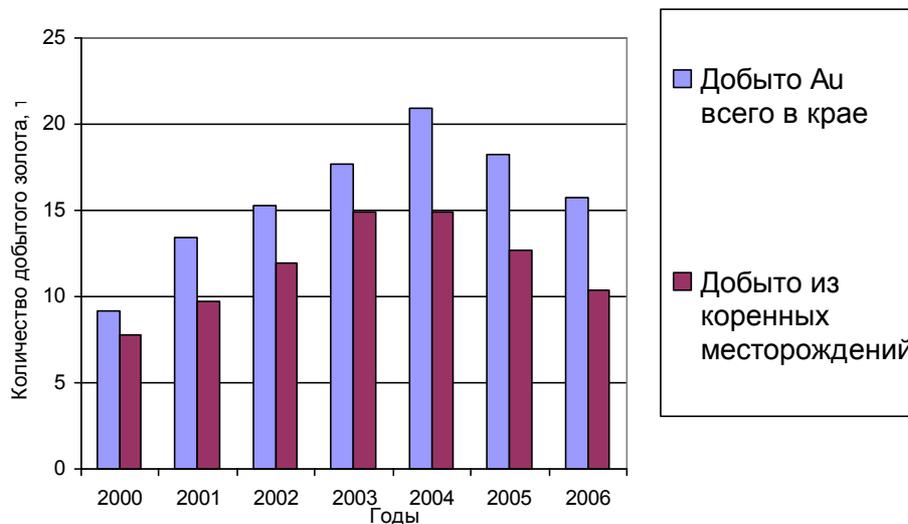


Рис. 4. Динамика добычи золота в Хабаровском крае

При этом финансирование геологоразведочных работ за счет федеральных средств составило в 2005 году всего 10 %, бюджетных средств субрегионов округа лишь 2 %, а основную часть – 88 % определили внебюджетные источники [1]. Причем 80 % из этих ресурсов пошло в Республику Саха (Якутия) и Сахалинскую область на поиски и разведку золота, алмазов, серебра и углеводородного минерального сырья.

Это позволило увеличить запасы золота в регионе, в частности, в 2005 году – на 121 т, в т.ч. рудного золота – на 109 т. В то же время в некоторых субрегионах округа и, прежде всего, в Хабаровском крае, отмечался недостаточный прирост запасов золота, что в определенной мере отразилось на темпах и увеличении добычи благородного металла (рис. 4).

В связи с этим все большую актуальность приобретает вовлечение в освоение ранее выявленных малых золоторудных месторождений, а также выявление новых собственно золоторудных, золотосеребряных и

комплексных месторождений с повышенным содержанием золота. Этому будут способствовать в настоящее время возрастающие:

- спрос на ряд минеральной продукции на внешнем и внутреннем рынках;
- цены на минеральное сырье и продукцию;
- инвестиционная привлекательность региона.

Вместе с тем практическая реализация благоприятных конъюнктуры и других факторов связана с решением комплекса непростых проблем, которые необходимо выделить и определить (сформулировать) как единую систему.

Такая система проблем представлена нами в форме классификации (табл. 4).

При формировании системы данных проблем и тем более при их решении целесообразно учитывать следующие основные уровни малых золоторудных месторождений как объектов последовательного освоения.

Таблица 3

Золоторудные образования и объекты Хабаровского края

Минералогические провинции	Минералогические площади, зоны, области, районы	Минералогические узлы	Золоторудные месторождения	Рудопроявления
Верхояно-Колымская	Соте-Дабанская зона Аллах-Юньская	5 рудороссыпных узлов	Курун-Юряхское и Тас-Юряхское	28 золоторудных проявлений
Охотско-Чукотская	6 золотоносных зон	37 выявленных и 28 прогнозируемых	8 выявленных месторождений, в т.ч. 5 малых	Выявлено более 200 рудопроявлений
Учуромайская	2 рудных района: Иншлийский с редкоземельной и ториевой минерализацией и Кетканский золото- и платиноносный	9 рудороссыпных узлов	18 мелко масштабных месторождений и 1 – среднemasштабное месторождение	43 золоторудных проявлений
Амуро-Охотская	Ульбанская минералогическая область и Селенджино Кербинская зона	Выделено несколько рудных узлов	Выделено 67 золоторудных месторождений и проявлений, в их числе – Албазинское малое месторождений, подготовленное к освоению	
Ханкайско-Буреинская	Восточно-Буреинская зона и в ее пределах 2 рудных района	2 рудороссыпных узла	Геологически изучено Нонинское месторождение	117 рудопроявлений
Сихотелинская	Выделено 4 зоны, 6 районов	Выделено 37 минералогических узлов	Выделено 9 месторождений	

В целом минералогическая территория края характеризуется золотоносностью, а его минерально-сырьевая база в настоящее время представлена 24 разведанными золоторудными месторождениями, 8 из которых разрабатываются (в т.ч. Многовершинное) и которые заключают в себе около 63 % учтенных запасов. В стадии геологического изучения находятся 55 золоторудных объектов, в т.ч. 12 месторождений – на стадии подготовки к освоению.

К объектам первой категории, а, следовательно, первоочередного освоения, следует отнести:

во-первых, относительно крупные участки отработанных месторождений, которые могут быть рентабельно освоены в настоящее или в ближайшее время;

во-вторых, смежные (или квазисмежные) участки отработанных и ныне отработываемых золоторудных месторождений;

в третьих, и это наиболее перспективно, смежные малые золоторудные месторождения.

Объекты освоения второй категории – это малые золоторудные месторождения, расположенные вблизи отработываемых и отработавшихся рудных месторождений.

Третью категорию малых минеральных объектов освоения представляют малые золоторудные месторождения, расположенные вне зон горнопромышленного производства, но

Таблица 4

Основные проблемы, связанные с обеспечением рационального освоения малых золоторудных месторождений региона

Группа	Класс	Тип проблем
Н. Проблемы научной области	А. Проблемы научных обоснований и исследований	I. Обоснование стратегии выявления и освоения малых золоторудных месторождений в регионе и ее реализация
		II. Установление научных принципов рационального выявления и освоения данных месторождений
		III. Разработка системы предметных классификаций золоторудных месторождений региона
		IV. Разработка комплексной концепции рационального выявления и освоения данных месторождений
		V. Создание теоретических основ рационального выявления и освоения данных месторождений
		VI. Создание научно-методических основ установления рациональных методов и параметров выявления и освоения малых золоторудных месторождений и их оценка
		VII. Разработка научно-технических основ создания прогрессивных технологий выявления и освоения данных месторождений
	Б. Научно-технические проблемы	I. Создание новых высокоэффективных технологий освоения малых месторождений
		II. Обоснование условий и масштабов использования наиболее рациональных традиционных технологий освоения и их усовершенствования
		III. Обоснование прогрессивных технологий формирования и сохранения производных техногенных минеральных образований
	В. Научно-организационные	I. Обоснование организационных структур
		II. Кадровые и, прежде всего, кадры геологического и горнотехнического профилей
		III. Разработка комплексных программ выявления и освоения золоторудных месторождений
II.	А. Выявление исходного формирования золоторудных объектов освоения	I. Научного прогнозирования перспективных для изучения минерагенических площадей и выявления объектов освоения
		II. Развитие поисковых геологоразведочных работ
		III. Осуществление эффективных собственно геологоразведочных работ
	Б. Эффективного освоения золоторудных месторождений	I. Надежного, комплексного проектирования формирования и освоения малых золоторудных месторождений
		II. Некапиталоемкого и ускоренного создания предприятий по добыче и переработке руд
		III. Эффективной разработки золоторудных месторождений и высокого уровня извлечения основного и сопутствующих полезных компонентов

В. Рационального сохранения производных техногенных минеральных образований	I. Экологически и социально безопасного размещения производных минеральных образований и потенциальных объектов освоения
	II. Рационального формирования техногенных минеральных образований
	III. Надежного физического сохранения временно не используемых техногенных минеральных объектов

на территориях с наличием минимально необходимой инфраструктуры, и с уровнем содержания металла (или извлекаемых металлов в комплексе), обеспечивающим рациональный или высокий уровень рентабельности их освоения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бойко А.В.* Состояние и перспективы развития минерально-сырьевого комплекса Дальневосточного федерального округа. Хабаровск: Выступление на Дальневосточном международном экономическом форуме, 5-6 октября 2006. – 5 с. **ИИАБ**

Коротко об авторах

Секисов Г.В. – профессор, доктор технических наук, зав. лабораторией,
Нигаи Е.В. – кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник,
Ищук Н.М. – горный инженер, научный сотрудник,
Соболев А.А. – аспирант,
 ИГД ДВО РАН.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 14 симпозиума «Неделя горняка-2008». Рецензент д-р техн. наук, проф. *В.С. Коваленко*.



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
ЧИТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
ЯШКИН Игорь Алексеевич	Повышение эффективности технологии кучного выщелачивания золотосодержащих руд	25.00.22	к.т.н.