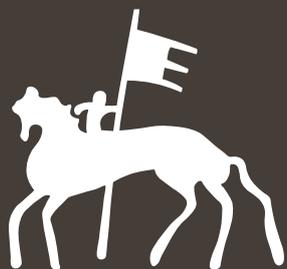


ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩИЕ РЕГИОНЫ РОССИИ

ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

ВЫПУСК 2





ЗОЛОТО

Республика Саха (Якутия)



Балансовые
запасы

1 700
ТОНН

680 ТОНН

Запасы месторождения Нежданинское — крупнейшего месторождения Якутии и одного из 5 крупнейших в России.

830

месторождений

760

россыпные

70

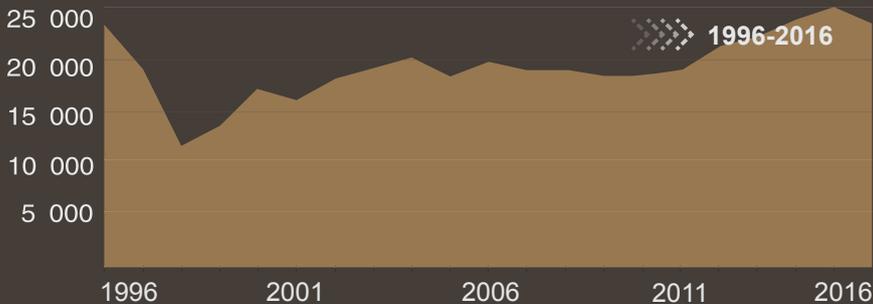
рудные

Распределение запасов золота по районам Якутии



ЯКУТИИ

Добыча золота в Якутии, кг

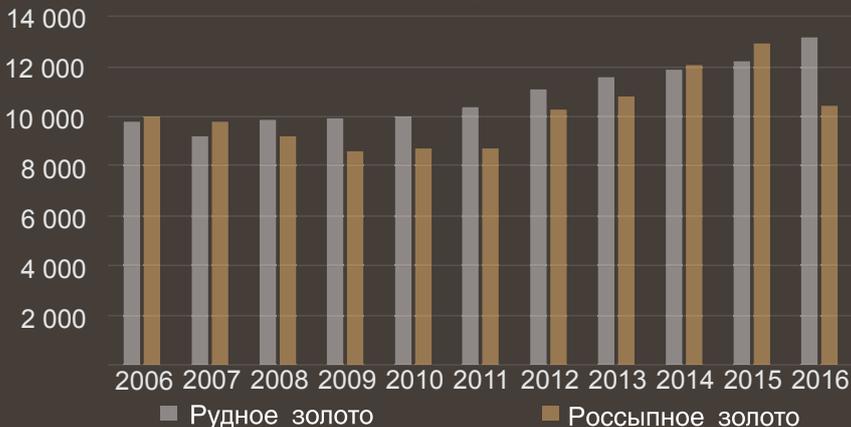


Крупнейшие месторождения Якутии, тонн*

Нежданинское	680
Куранахское	200
Кючус	140
Гросс	70
Россыпь р. Б.Куранах	60

* Примерно

Добыча золота в Якутии, 2006-2016 гг., кг



Крупнейшие производители золота в Якутии, 2016 г., тонн*

ГРК «Алданзолото»/Полюс Золото	4,97
«Нерюнгри-Металлик»/НордГолд	3,91
ГК «Янтарь»	2,81
«Золото Селигдара»	2,61
«Поиск Золото»	2,40
ГРК «Западная»	1,03

* Примерно

1747

Горный инженер Афанасий Метенев обнаружил золото на берегу реки Тыры, правого притока Алдана в Якутии.

1924

Начало промышленной добычи золота в Якутии, образование Якутского государственного золотопромышленного треста «Ягзолтрест».

1970-1980

Максимальные объемы золотодобычи достигали 36 тонн в 1975-76 гг. Золотодобывающая промышленность Якутии обеспечивала занятость 200 тысяч человек.

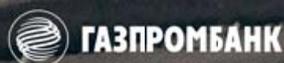
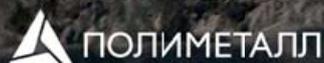
2016

На территории Якутии золото добывают Полюс, НордГолд, Высочайший, ГРК Западная, Золото Селигдара и другие компании. Крупнейшее в регионе месторождение Нежданинское планируют совместно развивать Полиметалл и Полюс.

5-6 июля 2017 года в Магадане прошла очередная международная отраслевая конференция МАЙНЕКС Дальний Восток. Подробности на сайте www.minexforum.com.

- 7 Приветствие Главы Республики Саха (Якутия)
- 8 **МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**
Итоги основных показателей экономики Республики Саха (Якутия) за последние пять лет
- 16 **МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**
Добыча золота на территории Республики Саха (Якутия) за последние пять лет
- 20 **ИГЕМ РАН**
Золотое сердце Сибири
- 26 Новая концепция развития и освоения минерально-сырьевой базы (МСБ) рудного золота в регионах Сибири и Дальнего Востока
- 30 **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) ПО ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ**
«Главная цель — выявление новых перспективных участков»
Интервью с Леонидом Николаевичем Ковалевым — Председателем Государственного комитета Республики Саха (Якутия) по геологии и недропользованию
- 34 **КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ**
Якутия — благоприятный регион для золотодобытчиков
Интервью с Михаилом Львовичем Бруком — генеральным директором ОАО «Корпорация развития Южной Якутии»
- 38 Золотые стандарты Газпромбанка
- 40 **ПОЛИМЕТАЛЛ**
Нежданинское — идеальный альянс на месторождении с историей
- 42 **ПАО «ВЫСОЧАЙШИЙ» (GV GOLD)**
От геологоразведки к добыче
- 43 Тарынский ГОК: успешный запуск и выход на проектные показатели
Интервью с Александром Николаевичем Тулупцовым — заместителем генерального директора по операционной деятельности

Спонсоры проекта



- 46 **ВТБ**
ВТБ лидирует на рынке золота
- 48 **ГРУППА КОМПАНИЙ «ЗАПАДНАЯ»**
Минерально-сырьевая база Группы компаний «Западная» и перспективы дальнейшего развития добычи на месторождении Бадран
- 54 **СОЮЗ ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННИКОВ**
Кучное выщелачивание в российской практике — обзор опыта и анализ перспектив
- 60 **НЕРЮНГРИ-МЕТАЛЛИК**
Проект Гросс оправдывает свое название
Интервью с Виталием Заганом — исполнительным директором «Нерюнгри-Металлик»
- 64 **ЯНГЕОЛОГИЯ**
Прогнозные золоторудные объекты Дьяхтардахского рудно-россыпного узла в инвестиционных планах развития Усть-Янского района Якутии (Саха)
- 72 Поиск смещенных, ограниченных и тектонически-нарушенных золоторудных тел
- 78 **ОЭРН**
Эффективность поисково-оценочных и геологоразведочных работ и стоимость объектов на ранних стадиях изученности
- 84 Куларские сокровища обретают наследников.
Прошлое и будущее золотого Кулара

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ
«ЗОЛОДОБЫВАЮЩИЕ РЕГИОНЫ РОССИИ»
СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ ОРГКОМИТЕТА МАЙНЕКС
ДАЛЬНИЙ ВОСТОК, КОМПАНИИ ААР И ЖУРНАЛА
«ЗОЛОТО И ТЕХНОЛОГИИ»

ТЕМА ВЫПУСКА:
ЗОЛОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
М.И. Лесков — Председатель Оргкомитета
МАЙНЕКС ДВ. minex.fe@minexforum.com;
А.Н. Лопатников — Управляющий директор ААР,
alopatnikov@american-appraisal.com;
А.А. Доценко — Генеральный директор
«Золото и Технологии», dotsenko@zolteh.ru;

Издатель: ООО «Золото и технологии»
Адрес редакции и издателя: 129515, г. Москва,
ул. Академика Королева 13, стр. 1.

Телефоны редакции:
(495) 616-60-26, (495) 221-76-32

E-mail: bsv@zolteh.ru

www.zolteh.ru

За достоверность рекламной информации несет ответственность рекламодатель.

За достоверность научно-технической информации несет ответственность автор.

Использование опубликованных материалов только с разрешения редакции.

Инфографика: М. Андреева, ААР,
www.american-appraisal.ru





**Егор Афанасьевич
Борисов**

Глава Республики
Саха (Якутия)

Уважаемые читатели!

Якутия обладает колоссальным минерально-сырьевым и горнопромышленным потенциалом.

Золотодобыча — одна из ведущих отраслей экономики республики. Наличие золота в недрах не только дало республике известность, но имело определяющее значение для ее социально-экономического развития.

Сегодня опорными объектами развития рудной золотодобычи являются месторождения Куранахского рудного поля, Нежданинское и Кючус, где сосредоточено более 80% запасов рудного золота промышленных категорий.

Прослеживается тенденция увеличения производства золота за счёт ввода новых россыпных и рудных месторождений. Новые перспективы развития золотодобывающей промышленности республики связаны с началом освоения золоторудного месторождения Гросс на территории Олекминского района, освоением золоторудных месторождения на Ыныкчанской площади в Усть-Майском районе, Базовском, Кимовском и Киняском рудных полях. Также заслуживают внимания золоторудные месторождения Дrajное, Пиль, Тан, Мало-Тарынское, Хангаласс на территории Оймяконского района и Нежданинское золоторудное месторождение в Томпонском районе.

По имеющимся перспективам увеличения минерально-сырьевой базы и возможностям обнаружения новых объектов Республика Саха (Якутия) является регионом с наиболее благоприятными условиями инвестирования в золотодобывающую промышленность.

Итоги основных показателей экономики Республики Саха (Якутия) за последние пять лет

Краткие итоги

За период реализации Схемы-2020 (2015 к 2006 году) валовой региональный продукт увеличился в 3,5 раза в абсолютном выражении при плане по инновационному варианту в 3,1 раза. В сопоставимых ценах ВРП увеличился на 30,4 % (план — на 45,5%), что почти в 1,9 раза опережает среднероссийский темп (16,4 %) (рис. 1).

На рост интегрального показателя экономики оказали влияние структурные изменения в промышленности: в дополнение к традиционным базовым отраслям по добыче алмазов, золота и угля создается современный нефтегазовый комплекс. Объем промышленной продукции увеличился в 3,7 раза (план 3,6 раза), при этом индекс промышленного производства топливно-энергетического комплекса составил 3,8 раза к 2006 году при плане в 2,9 раза. Вместе с тем, не достигнуты планы по индексу обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии, газа и воды.

За 2007–2015 годы привлечено инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования по Республике Саха (Якутия) в объеме 1 570,6 млрд рублей. Из них на реализацию 52 крупных инвестиционных

Представленная ниже информация о динамике социально-экономического развития Республики за последние годы подготовлена министерством экономики Республики Саха (Якутия).

Инвестиционный потенциал Республики наглядно иллюстрируют показатели роста ключевых секторов ее экономики, прежде всего тех, что связаны с добычей полезных ископаемых, включая нефть, газ, алмазы, золото, уголь, и редкие металлы.

проектов направлено 1 054,9 млрд рублей. Фактически реализовано за данный период 12 проектов Схемы-2020, 26 проектов в работе, по 14 проектам пересмотрены сроки реализации (рис. 2).

По итогам 2015 года в сравнении с 2006 годом объем инвестиций в основной капитал вырос в 1,8 раза, что существенно выше инновационного варианта (в 1,43 раза) Схемы-2020. По итогам 2015 года удельный вес инвестиций в основной капитал в объеме ВРП республики составил 27,3 %, для сравнения — доля инвестиций в основной капитал в ВВП России по итогам 2015 года составила 18 %.

Введены в действие ВЛ 220 кВ «Чернышевский — Мирный — Ленск —

Пеледуй», обеспечивающие работу объектов ВСТО, «Мирный — Сунтар — Нюрба» (1 и 2 пусковые комплексы) в целях электроснабжения Вилюйской группы улусов и загрузки избыточной мощности каскада Вилюйской ГЭС, ТЭЦ в п. Депутатский.

Построена трубопроводная система «Восточная Сибирь — Тихий океан», подводящий к ней нефтепровод от центрального блока Среднеботуобинского месторождения. Осваиваются Талаканское, Северо-Талаканское, Восточно-Алинское месторождения нефти и газа.

Начато строительство газотранспортной системы «Сила Сибири», освоение Чаандинского месторождения нефти и газа.



«Республика Саха — крупнейший субъект Российской Федерации, была и будет ее оплотом на Дальнем Востоке. При этом Якутия играет заметную роль в российской и международной политике, становится территорией особого внимания с точки зрения освоения Арктики, интеграции в АТР. Мы находимся на острие азиатского вектора развития страны, представляя собой уже далеко не только сырьевой плацдарм, как принято было считать раньше.

Наша общая цель на ближайшие годы остается неизменной — это развитие более высокими темпами. Что для этого нужно? Конечно, прежде всего, диверсификация отраслей экономики, дальнейшее повышение инвестиционной активности, поддержка малого и среднего бизнеса, несырьевых секторов промышленности».

Из Послания Главы Республики Саха (Якутия) Е.А. Борисова Государственному Собранию (Ил Тумэн)

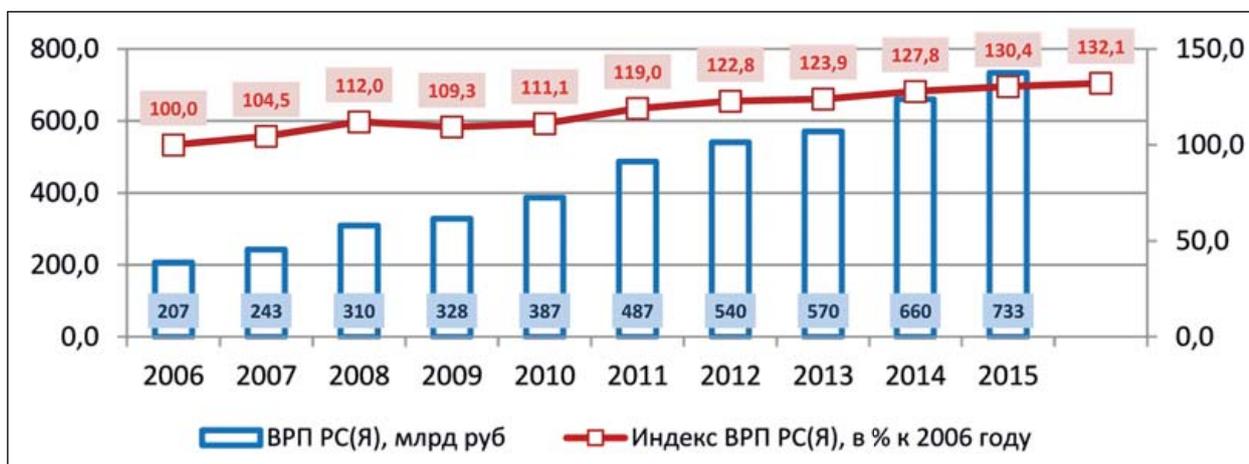


Рис. 1. Динамика индекса ВРП Республики Саха (Якутия)



Рис. 2. Динамика инвестиций в основной капитал

Продолжается обустройство Эльгинского каменноугольного месторождения. Построен участок железной дороги «Улак — Эльга», объекты электроснабжения, вахтовый поселок.

Введены две очереди шахты «Денисовская Центральная», строится шахта «Денисовская Восточная», участок открытой добычи Инаглинского угледобывающего комплекса, ЛЭП ВЛ 110 кВт.

Построены подземные алмазные рудники «Мир» (I-очередь), «Айхал» (I-очередь), «Удачный» (I-очередь), введена трубка «Ботуобинская».

Введены в эксплуатацию золоторудные месторождения Лунное и Рябиновое, золотоизвлекательный завод мощностью 1,25 млн т на Нижнеякокитском рудном поле.

За период 2007–2015 годы введено 893,8 км дорог общего пользования, из них 445,3 км федеральных автомобильных дорог, 264,3 км регионального значения, 184,2 км автомобильных дорог местного значения.

Подвижность населения увеличилась на 29,1 % (план 25,5 %).

Обеспечивается социальная стабильность в регионе (табл. 1 и 2, с. 10).

Геология

За 2010–2015 годы прирост запасов нефти составил 150,2 млн т, газа — 536,5 млрд м³, алмазов — на 447 млрд рублей, золота — 300,7 т.

Удельный вес запасов полезных ископаемых Республики Саха (Якутия) в минерально-сырьевом потенциале России составляет по алмазам — 77 %, по золоту — 12,3 %, по урану — 61 %, по сурьме — 68 %, по железным рудам — 6,2 %, по углю — 5 %, по олову — 34,7 %, по ртути — 8 %. Имеются значительные запасы редкоземельных элементов, серебра, свинца, цинка, вольфрама.

Среди субъектов Дальневосточного федерального округа Республика Саха (Якутия) занимает лидирующее место по объему финансирования геологоразведочных работ за счет всех источников, который составляет около 50 % от общего финансирования по Дальневосточному федеральному округу.

За 2010–2015 годы геологоразведочными работами обеспечено выпол-

нение плановых показателей, установленных программой по приросту запасов и прогнозных ресурсов нефти, природного газа, алмазов, золота и подземных вод, общераспространенных полезных ископаемых. Реализованы намеченные программой мероприятия по направлениям региональных геологосъемочных, гидрогеологических, инженерно-геологических, геоэкологических и геофизических исследований, по информационному обеспечению геологоразведочных работ, по лицензированию участков недр.

На 2016 год финансирование геологоразведочных работ прогнозируется в объеме не менее 29 млрд рублей, в том числе за счет средств федерального бюджета не менее 3,8 млрд рублей.

По объектам, предложенным Правительством Республики Саха (Якутия), в период с 2010 по 2015 годы проведены аукционы по 191 участку недр, из них: алмазы — 8, углеводородное сырье — 35, благородные металлы — 130, железные руды — 3, цветные металлы — 3, минеральная вода — 1.

В конце мая 2014 года состоялся аукцион на право пользования участ-

Показатели	2006	2015	2015 год к 2006 году, %		
	Факт	Факт	Сценарные варианты Схемы-2020		Факт
			Инерционный	Инновационный	
Валовой региональный продукт, млн руб.	206 845	733 354	239,1	311,3	354,5
Объем инвестиций в основной капитал, млн руб.	56 619	199 960	182,5	231,5	353,2
Объем промышленной продукции, млн руб.	158 377	590 195	223,1	356,5	372,7
Обеспеченность жилым помещением, приходящаяся на 1 жителя, м ²	19,6	21,5	102,6	109,2	110,7
Протяжение автомобильных дорог общего пользования, км	23 770	37 190	125,2	125,2	156,5
Подвижность населения, пасс-км на 1 чел.	2 508	3 228	125,5	123,5	128,7
Протяженность магистральных газопроводов, км	2 545	3 232	—	—	127,0
Коэффициент износа котельных ЖКХ	58	46	59,2	32,9	79,3
Доходы государственного бюджета, млн руб.	56 028	186 472	209,9	235,4	332,8
Денежные доходы населения, млн руб.	155 379	430 996	221,8	271,8	277,4
Среднемесячная начисленная заработная плата, руб.	16 168	54 185	—	—	335,1
Ожидаемая продолжительность жизни, лет	65,6	70,3	99,1	100,8	107,1

Табл. 1. Сводная таблица экономических показателей

Показатели	2010		2015	
	Доля в общем объеме ВРП	Доля в общем объеме инвестиций	Доля в общем объеме ВРП	Доля в общем объеме инвестиций
Добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды	46,4	39,1	52,9	65,5
Сельское и лесное хозяйство	3,1	0,5	2,1	0,2
Строительство	8,6	5	6,8	5,1
Транспорт и связь	11,1	39,3	7,2	16,5
Торговля и общественное питание	9,8	0,2	7,7	0,3
Другие отрасли	21,0	15,9	23,3	12,5

Табл. 2. Отраслевая структура инвестиций и ВРП, %

ком недр «Буранный» одного из крупнейших в мире месторождений редкоземельных металлов Томторского месторождения. Месторождение является одним из крупнейших в мире с прогнозными ресурсами в 154 млн т руды.

23 марта 2015 года состоялся аукцион на право пользования недрами по месторождению Тирехтях. Планируемый объем добычи оловянно-го концентрата на начальном этапе не менее 500 т в год с увеличением до 2000 т. Восстановление оловодобычи в России позволит обеспечить российских потребителей отечественной оловопродукцией.

Добыча алмазов

АЛРОСА — российская группа алмазодобывающих компаний, занимающая лидирующие позиции в отрасли и обладающая крупнейшими на планете запасами алмазного сырья.

АК «АЛРОСА» занимает первое место в мире по объемам добычи алмазов в каратах, её доля в мировой добыче составляет более 29 %. АК «АЛРОСА» добывает 95 % всех алмазов Российской Федерации.

В Республике Саха (Якутия) добыча алмазов увеличилась с 2 345 млн долл. в 2009 году до 3 818 млн долл. в 2015 году. В 2016 году планируется добыть

алмазов на 3 503 млн долл. Добыча ежегодно наращивалась в условиях преобладания негативных тенденций на мировом алмазно-бриллиантовом рынке. Стабильно высокие уровни продаж сложились за счет реализации по долгосрочным контрактам, увеличения продаж алмазов специальных размеров, пользующихся повышенным спросом.

С истощением запасов месторождений для открытого способа добычи осуществляется переход к подземному способу добычи. Если в 2009 году подземным способом разработки было добыто 4,1 млн карат, что составляло 12,2 % от объема добычи, то в 2015 году — 22,9 млн карат или 63 % от объема добычи.

В дополнение к действующим подземным рудникам «Мир», «Айхал» и «Интернациональный» в 2014 году введен в эксплуатацию рудник «Удачный». Завершено строительство карьера «Ботуобинский» Нюрбинского ГОКа. Введены в отработку россыпные месторождения «река Эбелях» и «ручей Гусиный».

В период до 2018 года будут реализованы проекты по вовлечению запасов новых разведанных коренных и россыпных месторождений: трубка «Ботуобинская», россыпи «Большая Куонамка-русловой комплекс», «Харамас», участок Среднее Молодо россыпи «Молодо»; Верхне-Мунское месторождение.

В отрасли занято более 29,6 тыс. человек, что составляет 6,3 % от общего числа занятых в Республике Саха (Якутия). Средняя заработная плата в 2015 году составила 108,1 тыс. руб., что в 2 раза превышает среднереспубликанский уровень (рост в 2,4 раза к 2009 году).

Добыча угля

Угледобывающая промышленность в структуре объема производства отраслей промышленности занимает третье место после добычи нефти и алмазов

По добыче угля Республика Саха (Якутия) занимает первое место среди регионов Дальнего Востока, на долю республики приходится свыше трети (36,3 %) добываемого угля на востоке страны.

В 2015 году добыто 15,2 млн тонн угля, что составляет 126,7 % к 2014 году и 2,1 раза к уровню 2009 года. За пределы республики реализовано 11,2 млн т угля (120,4 % к 2014 году, в 2,1 раза выше уровня 2009 года), из них на экспорт — 6,7 млн т угля (109,3 % к 2014 году и в 3

раза выше уровня 2009 года). Основная масса угля экспортируется в Китай (71,7 %), Японию (15,8 %), Республику Корея (10 %), Украину, Индонезию, КНДР.

В 2016 году предприятиями угольной отрасли планируется добыть 16,3 млн т угля, что составит 107,2 % к уровню 2015 года и превысит в 2,3 раза уровень 2009 года.

Суммарный объем инвестиций в основной капитал угольной отрасли за 2010–2015 годы составил 55,3 млрд руб.

Общая производственная мощность действующих предприятий Республики составляет 16,5 млн т угля в год. По состоянию на 2015 год в республике разрабатываются угольные месторождения Кангаласское, Харбалахское, Кировское, Кемпендайское, Джебарики-Хая, Нерюнгринское, Денисовское, Чульмаканское, Кабактинское, Надеждинское, Эльгинское. Месторождения обрабатываются, в основном, открытым способом.

Основным угледобывающим предприятием республики остается ОАО «ХК «Якутуголь». На Нерюнгринском разрезе компания ежегодно добывает порядка 70 % суммарной добычи угля Якутии.

Дочернее общество ОАО «Мечел» — ООО «Эльгауголь» осваивает крупное Эльгинское месторождение высококачественных коксующихся углей с общими запасами 2,1 млрд т, в том числе коксующихся углей (марка Ж) — 1,5 млрд т, энергетических углей — 0,6 млрд т. Общий объем инвестиций в Эльгинский угольный комплекс составили свыше 75,2 млрд рублей.

В целом, в непосредственной близости от г. Нерюнгри в Южной Якутии в настоящее время реализуются инвестиционные проекты общей мощностью 8–9 млн т угля в год с возможностью роста в зависимости от конъюнктуры рынка.

В апреле 2014 года начата добыча на Эльгинском каменноугольном месторождении, обустройство которого продолжается. Построен вахтовый жилой поселок, участок железной дороги «Улак-Эльга», две высоковольтные линии 220 кВ «Призейская-Эльгауголь» и подстанция «Эльгауголь» (220/110/35кВ). По итогам 2015 года добыча угля с Эльгинского месторождения составила более 3,9 млн т. Возможности добычи составляют более 5 млн т/год.

Продолжается реализация проектов группы компаний «Колмар» по строительству горно-обогатительных комплексов «Инаглинский» и «Денисовский».



ГОК «Денисовский» включает две шахты: «Денисовская Центральная» и «Денисовская Восточная» и горно-обогатительную фабрику «Денисовская». Построены две очереди шахты «Денисовская Центральная» (добыча 2 млн т/год, 3 очередь после 2020 года). Начато строительство шахты «Денисовская Восточная» (под разработку 62 млн т). В 2016 году планируется запустить в эксплуатацию обогатительную фабрику мощностью 5 млн т/год.

В рамках реализации проекта ГОК «Инаглинский», включенного в перечень приоритетных инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории Дальнего Востока (распоряжение Правительства РФ от 23 марта 2015 г. № 484-р), в ноябре 2015 года завершено строительство железной дороги ст. Инаглинская – ст. Чульбас, которая соединила будущий ГОК с сетью железных дорог ОАО «Железные дороги Якутии» и ОАО «РЖД». Построена одна из двух цепей двухцепной ЛЭП ВЛ-110 кВ с подстанцией протяженностью 6 км (сдана в эксплуатацию в апреле 2015 года). Начато строительство второй цепи ЛЭП ВЛ 110 кВ. В 2016 году планируется ввести в эксплуатацию первую очередь шахты «Инаглинская Центральная» мощностью 3 млн т/год и обогатительную фабрику мощностью 3 млн т/год.

В 2016 году планируется продолжить мероприятия по переходу на открытую добычу угля филиала ОАО ХК «Якутуголь» Шахта «Джебарики-Хая» без ущерба для поставок угля для нужд жилищно-коммунального хозяйства с максимально возможным сохранением персонала шахты. Предусматривается

ввод в эксплуатацию обогатительной фабрики ГОК «Денисовский» мощностью 5 млн т/год, а также шахты «Инаглинская Центральная» мощностью 3 млн т/год и обогатительной фабрики ГОК «Инаглинский» мощностью 3 млн т/год.

За 2015 год предприятия угольной промышленности обеспечили порядка 2,6 млрд рублей налоговых доходов консолидированного бюджета Республики Саха (Якутия), что в общем объеме поступления составляет 2,5 %. По сравнению с 2009 годом поступления налогов по данной отрасли возросли почти в 17 раз.

Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей) в организациях угольной отрасли за 2015 год составила 5 617 человек (104,2 % к уровню 2009 года) или 1,6 % от общей численности работников организаций, занятых в экономике. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников угольной отрасли составила 63 673,8 рублей, что выше среднего уровня по республике на 17,5 % (рост в 1,9 раза к 2009 году).

Добыча золота

Республика Саха (Якутия) является одним из ведущих золотодобывающих регионов и занимает четвертое место по объему добычи золота в Российской Федерации

За последние пять лет наблюдается стабильное увеличение объемов добычи золота. В 2015 году добыто 25,1 т золота, что на 35,6 % выше уровня 2009 года. ▶

В 2016 году предприятиями золотодобывающей отрасли планируется добыть 23,5 т золота, что составит 125,8 % к уровню 2009 года.

Увеличение объема добычи связано с вводом в эксплуатацию новых россыпных месторождений, а также рудных месторождений «Рябиновое» и «Подголечное» в Алданском районе, вовлечением в эксплуатацию разведанных запасов на месторождении «Таборное», «Гросс» в Олекминском районе, месторождения россыпного золота Сохатиное в Верхнеколымском районе, месторождения россыпного золота в Усть-Янском улусе (районе) руч. Аччыйт-Кумах-Юрюе и руч. Правый Аччыйт-Кумах-Юрюе.

Перспективы золотодобывающей промышленности республики связаны с началом освоения золоторудных месторождений на Ыныкчанской площади в Усть-Майском районе, на Базовском, Кимовском и Киняском рудных полях, золоторудных месторождениях: Дражное, Пиль, Тан, Мало-Тарынское, Хангалас на территории Оймяконского района и Нежданнинского золоторудного месторождения в Томпонском районе.

Геологоразведочные работы на золото нацелены на прирост запасов на уровне ежегодного погашения и опережающее воспроизводство на уровне 120–125 % от погашения. В перспективе геологоразведочные работы планируются в районах на границе с Магаданской областью по выявлению и оценке месторождений Яно-Колымской золоторудной провинции с общей прогнозной оценкой более 5 тыс. т золота (Оймяконский, Верхоянский районы).

Золотодобывающими предприятиями в 2015 году уплачено налогов в объеме 5,3 млрд рублей, что составляет порядка 5 % общего поступления налогов в консолидированный бюджет Республики Саха (Якутия).

В отрасли занято более 9,2 тыс. человек, средняя заработная плата в 2015 году составила 71,6 тыс. рублей, что на 32 % выше среднереспубликанского уровня (рост в 1,8 раза к 2009 году).

■ Нефтегазовый комплекс

Республика Саха (Якутия) становится крупнейшим нефтегазовым регионом и будет играть значительную роль в диверсификации экспорта углеводородов в восточном направлении

Государственным балансом запасов полезных ископаемых (ГБЗ) на территории Республики Саха (Якутия) учитываются 34 месторождения нефти и газа с запасами по категориям C_1+C_2 природного газа 2,7 трлн м³, нефти 546 млн т (извлекаемые).

В распределенном фонде недр находится практически 100% утвержденных запасов природного газа и нефти, т.е. все основные нефтегазовые месторождения на территории республики имеют недропользователя (основные недропользователи ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Газпром», ОАО «НК «Роснефть» и ОАО «ЯТЭК»).

В период с 2007 по 2011 гг., силами ОАО «Сургутнефтегаз» на территории республики открыты Северо-Талаканское, Восточно-Алинское, Пеледуйское и Южно-Талаканское месторождения.

Добыча нефти

В Дальневосточном федеральном округе основной объем нефти добывается в Сахалинской области и в Республике Саха (Якутия). В незначительных объемах добыча нефти ведётся в Чукотском автономном округе и Камчатском крае. Добываемая в ДФО нефть в основном ориентирована на экспорт.

В 2015 году предприятия нефтяной отрасли республики добыли 9,5 млн т нефти, включая газовый конденсат,



обеспечив рост на 8,4 % к уровню 2014 года и в 4,5 раза к уровню 2009 года.

В 2016 году планируется добыть 9,7 млн т нефти, включая газовый конденсат с ростом на 2,2 % к уровню 2015 года.

Создание производственной инфраструктуры для нефтедобывающей отрасли — завершение строительства и ввод в эксплуатацию в 2009 г. трубопроводной системы «Восточная Сибирь-Тихий океан» (далее — ВСТО), строительство дорог, линий электропередач на месторождения — позволило изменить ситуацию с добычей нефти на территории республики. Если ранее добыча нефти ограничивалась потребностями жилищно-коммунального хозяйства в качестве котельного



Рис. 3. Динамика производства и инвестиций в основной капитал по виду деятельности «Добыча сырой нефти и природного газа»



топлива, то с вводом в эксплуатацию ВСТО нефтедобывающие предприятия получили возможность организовать поставки нефти за пределы республики. Все это повлекло увеличение налоговых поступлений во все уровни бюджета, рост занятости населения и развитие социальной инфраструктуры.

Присоединены к ТС ВСТО и находятся в промышленной эксплуатации пять месторождений ОАО «Сургутнефтегаз» и центральный блок Среднеботуобинского НГКМ.

Более 88 % всей добываемой нефти на территории Республики Саха (Якутия) добывается с месторождений ОАО «Сургутнефтегаз». Обустройство центрального блока Среднеботуобинского НГКМ находится в начальной стадии.

ООО «Таас-Юрях Нефтегазодобыча» в сентябре 2013 года завершило врезку 169 километрового нефтепровода, соединяющего Среднеботуобинское нефтегазоконденсатное месторождение с трубопроводной системой ВСТО и начало поставки углеводородного сырья на экспорт. Планируется, что компания при успешном освоении месторождения сможет к 2020 году выйти на проектную мощность и добывать до 5,5 млн т нефти ежегодно (рис. 3).

Суммарный объем инвестиций в основной капитал в нефтегазовом комплексе за 2010–2015 гг. составил 179,1 млрд рублей.

Добыча газа

В Дальневосточном федеральном округе основной объем природного газа добывается в Сахалинской области. В незначительных объемах добыча природного газа ведется в Республике Саха (Якутия), в Чукотском автономном округе и Камчатском крае. Доля Республики Саха (Якутия) в Дальневосточном федеральном округе по добыче газа составляет 9,7–11,8 %, в Российской Федерации — 0,3–0,4 %.

Сырьевая база Якутского центра газодобычи составляет порядка 2 109,8 млрд куб. м. газа и формируется из Чаюдинского, Среднеботуобинского, Верхневилуйчанского, Тас-Юряхского, Верхнепеледуйского и Отрадинского месторождений.

Газотранспортная система республики состоит из четырех локальных газотранспортных систем, функционирующих замкнуто и технологически независимо друг от друга. Поставки природного газа производятся для обеспечения выработки электрической и тепловой энергии.

Добыча газа осуществляется в четырех районах: Вилуйском (Средневилуйское, Среднетюнгское месторождения), Кобяйском (Мастахское месторождение), Мирнинском (Среднеботуобинское месторождение) и Ленском (Отрадинское месторождение). Лицензиями на разработку указанных месторождений владеют

ОАО «Якутская топливно-энергетическая компания», ОАО «Сахатранснефтегаз», ОАО «АЛРОСА-Газ» и ООО «ГК Ленск-Газ».

Ежегодный объем добычи природного газа составляет порядка 1,9 млрд м³, поставки которого осуществляются для выработки электрической и тепловой энергии.

В 2015 году добыто 1 955,6 млн м³ газа, что соответствует уровню 2014 года и превышает показатель 2009 года на 3 %. По оценке на 2016 год планируется добыть 1 992,8 млн м³ газа, что составит 101,9 % к уровню 2015 года.

Сетевой газ поставляется в 90 населенных пунктов в девяти улусах (районах): (Верхневилуйский, Вилуйский, Горный, Кобяйский, Намский, Хангаласский, Мегино-Кангаласский, Мирнинский, Ленский) и г. Якутск с пригородами.

В Западной Якутии, с учетом начала формирования Якутского центра газодобычи (началом эксплуатации Чаюдинского НГКМ и вводом в эксплуатацию магистрального газопровода «Сила Сибири»), для двух существующих газотранспортных систем Западной Якутии (от Северного блока Среднеботуобинского месторождения и от Отрадинского месторождения), после 2019 г. появится возможность присоединения к газотранспортной системе «Сила Сибири» и выхода на внешние рынки поставки природного газа.

В среднесрочной перспективе, ГТС центральной Якутии останется локальной. В связи с этим, даже ввод новых месторождений в центральной Якутии не приведет к росту добычи газа, а лишь перераспределит объемы реализации газа между поставщиками. Соответственно, единственно возможным вариантом, при котором возникнет целесообразность наращивания добычи газа (вовлечения в хозяйственный оборот новых месторождений), является появление крупных газоперерабатывающих и газохимических мощностей в центральной Якутии.

В перспективе, после реализации первого этапа (в центральной Якутии функционирует ГПЗ/ГХК существующие и перспективные потребности которого обеспечиваются добычей со Средневилуйского и Соболюх-Неджелинского месторождений), необходимо приступать к детальной проработке второго этапа, предусматривающего закольцовку ГТС центральной Якутии с магистральным газопроводом «Сила Сибири» и вовлечение в хозяйственный оборот Среднетюнгского и Толонского месторождений. ▶



Энергетика

Энергосистема Республики Саха (Якутия) состоит из трех несвязанных между собой энергорайонов - Южно-Якутского, Центрального и Западного, а также зоны децентрализованного энергоснабжения. Объем перекрестного субсидирования локальной энергетики достиг в 2016 году 6,8 млрд рублей

Южно-Якутский энергорайон с установленной мощностью электростанций в 618 МВт обеспечивает электроэнергией Южно-Якутский территориально-промышленный комплекс, Нерюнгринский и Алданский промышленные и сельскохозяйственные узлы, связан двумя линиями электропередачи 220 кВ с ОЭС Востока. Центральный энергорайон (468,4 МВт) обеспечивает электроэнергией центральный промышленный узел и группу центральных районов. Западный энергорайон (1245,3 МВт) объединяет Айхало-Удачинский, Мирнинский, Ленский промышленные узлы и группу вилюйских сельскохозяйственных районов, а также имеет связь с Олекминским районом. Зона децентрализованной энергетики охватывает 2/3 территории республики и обеспечивается автономными дизельными и газотурбинными электростанциями (199,6 МВт). Общая протяженность линий электропередачи на территории Республики Саха (Якутия) составляет более 27 тыс. км.

ПАО «РусГидро» начата реализация крупного инвестиционного проекта на Дальнем Востоке «Строительство Якутской ГРЭС-2». Завершение строительства станции запланировано на IV квартал 2016 года. Строительство объекта заменит выбывающие мощности

действующей Якутской ГРЭС и обеспечит надежность энергоснабжения Центрального энергорайона.

ПАО «Якутскэнерго» построена электросетевая инфраструктура для развития п. Нижний Бестях и железнодорожной станции, в том числе подстанция 110 кВ Нижний Бестях.

Организация завоза грузов

Якутия — один из самых изолированных и труднодоступных регионов мира в транспортном отношении. Экстремальные природно-климатические и географические условия, низкая транспортная обеспеченность предопределили короткий период времени и протяженность завоза грузов

Северный завоз грузов в республику осуществляется при благоприятных природно-климатических условиях в навигационный период с июня по сентябрь по следующей схеме:

- от поставщиков грузов по железной дороге доставляются до входных перевалочных пунктов — перевалочные нефтебазы и порты у железнодорожных путей в г. Усть-Кут, г. Архангельск, г. Мурманск, г. Находка, г. Владивосток;
- накопление и формирование партий грузов на первый тур навигации для доставки на быстромлеющие реки Амга и Вилюй (от 15 до 20 дней);
- с открытием навигации (май-июнь) груз переваливается на водный транспорт и судами речного флота производится перевозка по главной магистральной реке Лена на боковые и малые реки (Вилюй, Амга, Алдан);
- с июня по сентябрь-октябрь производится перевозка грузов для получателей, расположенных на реках Алдан и Лена;
- с открытием арктической навигации, а также Северного морского пути (конец июля) груз перевозится по магистральной реке Лена, морским путем и доставляется по арктическим рекам (Яна, Индигирка, Колыма, Анабар) до пунктов доставки и депокации.

В республике насчитываются 500 отдаленных труднодоступных населенных пунктов, транспортная доступность которых составляет от 30 до 90 дней и только в зимний период.

План завоза жизнеобеспечивающих грузов в навигацию ежегодно составляет порядка 1,5 млн т, из них доля топливно-энергетических ресурсов и нефтепродуктов составляет порядка 70 %.

Особое внимание уделяется завозу угля, сырой нефти, конденсата газового стабильного. Перевозки топливно-энер-

гетических ресурсов являются внутри-республиканскими. С каждым годом наблюдается рост объема завоза угля, что связано с переводом котельных ГУП «ЖКХ РС (Я)» с жидкого вида топлива на уголь, подключением частного сектора к центральной отопительной системе и вводом новых котельных.

За период с 2010 по 2015 годы финансовое обеспечение поставок социально-значимых продовольственных товаров в рамках исполнения государственной программы для завоза продовольственных товаров, составило 2 818,3 млн руб. За указанный период завезено и доставлено до пунктов назначения арктических и северных улусов 73,2 тыс. т социально значимых продовольственных товаров, в том числе муки — 57,9 тыс. т (79,1 %).

С 2014 года изменена схема завоза социально значимых продовольственных товаров в связи с внесением требований в Технический регламент Таможенного Союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» к сроку годности вместо срока хранения пищевой продукции. В навигацию водным транспортом будет осуществляться завоз для обеспечения 7–8 мес. от годовой потребности товаров и в зимний период на обеспечение 4–5 мес. от годовой потребности.

Навигация имеет особое влияние на финансовое положение предприятий, к досрочному завозу топлива необходимо сконцентрировать в первой половине года значительный объем финансовых средств для закупки и транспортировки годовых объемов топлива, что приводит к ежегодному привлечению банковских кредитов в значительном объеме.

В этой связи ежегодно в государственном бюджете республики предусматриваются средства для организации завоза в виде бюджетных кредитов, субсидий на возмещение части процентных ставок по привлеченным кредитам предприятий.

Всего предприятиям транспортного комплекса и жизнеобеспечения за период 2010–2015 годы предоставлена государственная поддержка в размере 43,3 млрд рублей, в том числе субсидии — 19,7 млрд рублей, государственные гарантии — 8,5 млрд рублей, бюджетные кредиты — 12,1 млрд рублей, инвестиции в виде увеличения уставного капитала — 3,0 млрд рублей.

Потребность предприятий, обеспечивающих жизнедеятельность населения, в привлечении кредитных ресурсов на завоз топлива и социально-значимых продовольственных товаров на 2016 год составляет 31,1 млрд рублей или 3,9 % всего ВРП Республики Саха (Якутия). ♦



Добыча золота на территории Республики Саха (Якутия) за последние пять лет

За 2010–2015 гг. произошел рост объема добычи золота по Республике Саха (Якутия) на 35 % по сравнению с 2010 годом.

В 2015 году объем добычи золота составил 25 085 кг при плане 22 000 кг, перевыполнение составило 14 %, с ростом к 2014 году на 5,2 %, в том числе объем добычи рудного золота за 2015 год составил 12 184 кг, что больше к плановому заданию на 14,4 % и с ростом на 3,0 % к 2014 году, объем добычи россыпного золота за 2015 год составил 12 901 кг, что больше к плановому заданию на 13,6 % и с ростом на 7,4 % к 2014 году.

Существенное увеличение добычи в 2015 году по сравнению с предыдущим годом объясняется увеличением золотодобычи из рудных месторождений, в том числе увеличением производительности ООО «Нерюнгри Металлик», и вводом в эксплуатацию месторождения Гросс, повышением объемов переработки руды по Куранахской группе месторождений (АО «Алданзолото» ГРК).

По видам отработки на территории республики в основном применяется открытая разработка месторождений золота. По результатам 2015 года подземная разработка месторождений применяется на золоторудном месторождении Бадран, золотосурьмяных месторождениях Сарылах и

Сентачан (Оймяконский, Верхоянский районы) и на золоторудном месторождении Дуэт (Усть-Майский район). Суммарная добыча от подземной разработки за 2015 год составил 1812 кг (7,2 % общего объема добычи золота по республике).

В число 25 ведущих золотодобывающих предприятий России вошли три предприятия, осуществляющих добычу на территории республики — Холдинг «Селигдар» (с учетом ОАО «Золото Селигдара», ООО «Рябиновое», АО «Лунное»), ЗАО ГРК «Западная» (с учетом добычи за пределами республики). Кроме того, в составе крупных холдингов учтены добыча золота АО «Алдан-золото» ГРК (в составе ОАО «Полус»), ООО «Нерюнгри-Металлик» (в составе Nord Gold NV).

В целом в 2015 году наблюдается незначительное сокращение числа золотодобывающих предприятий и численности работников золотодобывающей отрасли Республики Саха (Якутия). Например, с целью консолидации бизнеса и активов дочерних предприятий ООО «Поиск» в конце 2013 года создал предприятие ЗАО «Поиск Золото», которое приступило к работе с 2014 года.

При этом по рудному золоту количество недропользователей за 2010–2015 год стабильно остается на уровне

10 предприятий, по добыче россыпного золота осуществляют деятельность около 40 недропользователей. Более половины золотодобывающих предприятий сосредоточено на территории Оймяконского района, который занимает первое место в республике по добыче россыпного золота.

Повышение Центральным банком Российской Федерации с декабря 2014 года ключевой ставки с целью ограничения существенно возросших к концу года девальвационных и инфляционных рисков, стало причиной увеличения размера процентных ставок по кредитам и ужесточения требований коммерческих банков к золотодобывающим предприятиям, получающим кредитные ресурсы для проведения подготовительных работ, связанных с добычей золота в 2015 году.

В связи с этим у золотодобывающих предприятий значительно был сокращен доступ к кредитным ресурсам, а также возросла их стоимость (до 25–30 %).

Для сохранения размеров совокупного дохода и сохранения расходов в условиях сложившейся ситуации предприятия вынуждены были наращивать физические объемы производства. С одной стороны, это продолжило стимулировать рост добычи золота, но с другой — это стало быстро приводить

к сокращению и ухудшению остающейся минерально-сырьевой базы отрасли.

Благодаря тому что стоимость продаваемого золота рассчитывается от долларовой международной цены, многим предприятиям в 2015 году позволило увеличить уровень доходности и сохранить рентабельность производства.

Инвестиции в основной капитал золотодобывающей отрасли ежегодно увеличиваются и в 2014 году по сравнению с 2010 годом выросли в 3,7 раза. Минимальный объем ежегодных инвестиций в обновление техники и закупку запасных частей для золотодобывающих предприятий по оценке составляет 1500–1900 млн рублей. Рост инвестиций с 2010 года связан с увеличением вложений в рудную золотодобычу Холдинга «Селигдар», ООО «Нерюнгри-Металлик», АО «Алданзолото ГРК» и ООО «Рудник Дуэт». В 2014 году объем инвестиций составил 4,8 млрд рублей, который с учетом роста рентабельности производства составил 227,7 % фактического финансового результата отрасли до налогообложения.

Производительность труда на одного работника отрасли составляет 2,5–2,8 кг. Следует отметить, что средний показатель объема добычи золота на одного работающего не может являться объективной оценкой, так как во многих предприятиях по разным переделам работ на условиях подряда привлекаются другие юридические лица, численность работников которых не учитывается в статистических данных предприятий (к примеру, на транспортировке руды у АО «Алданзолото ГРК» по договору подряда работает частное предприятие). Средняя заработная плата одного работника золотодобывающей промышленности выросла в 2014 году по сравнению с 2010 годом в 1,4 раза.

Финансовые результаты, оценка производительности труда, численность работников и среднемесячный размер заработной платы работников золотодобывающей промышленности в 2010–2015 гг. показывают в целом благоприятную динамику развития отрасли.

Анализ добычи рудного золота

Общий объем добычи рудного золота по Республике Саха (Якутия) за 2015 год составит 12 184 кг. В целом по добыче рудного золота имеется тенденция увеличения с 2010 года по 2015 год на 22,7 %. Добыча из рудных месторождений ведется на территории четырех районов, в которой занято

Вид золота	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Рудное	9926	10 324	11 051	11 537	11 832	12 184
Россыпное	8688	8676	10 274	10 766	12 015	12 901
Всего	18 614	19 000	21 325	22 303	24 847	25 085

Табл. 1. Добыча золота по Республике Саха (Якутия), соотношение рудной и россыпной золотодобычи, кг

МО улусы/районы	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Алданский район	6930	6765	7704	8281	8303	8765
Оймяконский улус (район)	6486	6443	7891	8657	10 147	10 435
Усть-Майский улус(район)	1083	1266	1407	1148	1717	1597
Усть-Янский улус(район)	29	20	24	15	43	56
Нерюнгринский район	1631	1765	1958	1863	1324	1397
Верхоянский улус(район)	310	130	106	123	137	105
Олекминский район	1830	2262	2059	2064	2043	2609
Момский район	149	141	176	125	133	73
Нижнеколымский район	5	0	0	27	0	0
Ленский район	161	208	0	0	0	0
Верхнеколымский район	0	0	0	0	0	48
Всего	18 614	19 000	21 325	22 303	23 847	25 085

Табл. 2. Добыча золота по административным районам, кг

МО улусы/районы	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Алданский район	6272	6147	6821	7519	7647	7763
Оймяконский улус (район)	1506	1530	1754	1589	1707	1366
Усть-Майский улус(район)	318	385	417	365	435	446
Олекминский район	1830	2262	2059	2064	2043	2609
Всего	9926	10 324	11 051	11 537	11 832	12 184

Табл. 3. Добыча рудного золота по административным районам, кг

десять предприятий — АО «Алданзолото» ГРК», ПАО «Селигдар», ОАО «Золото Селигдара», ООО «Рябиновое», ЗАО «Лунное», ООО «Нерюнгри-Металлик», ЗАО «ГДК «Западная», ООО «Рудник Дуэт». Кроме того, рудное золото является попутным компонентом в рудах сурьмяных месторождений Сентачан и Сарылах, отрабатываемых ОАО «Сарылах-Сурьма» и ОАО «Звезда».

Анализ добычи рудного золота показывает, что основная доля рудного золота (до 63,7 % 2015 года) добывается на территории Алданского района. Основным объектом добычи не только района, но и республики в целом является Куранахское рудное поле, отрабатываемое АО «Алданзолото» ГРК». Вторым недропользователем является Холдинг «Селигдар», включающая четыре предприятия (ПАО «Селигдар» и ОАО «Золото Селигдара», ООО «Рябиновое» и АО «Лунное») отрабатывает средние золоторудные объекты с применением технологии кучного выщелачивания. За последние годы предприятие превратилось в компанию с комплексной деятельностью, которая самостоятельно проводит геолого-разведочные

работы с подсчетом запасов, разрабатывает технические проекты отработки, ведет строительство горно-обогатительных комплексов и успешно отрабатывает, с применением технологии кучного выщелачивания рудные объекты: Межсопочное и месторождения Нижне-Якоkitского рудного поля, Рябиновое, Подгольное, Лунное.

Далее по уровню рудной золотодобычи с 2010 года вышел Олекминский район, который увеличил добычу золота с 2010 по 2015 год на 43,0 %. Единственным недропользователем в районе является ООО «Нерюнгри-Металлик», которое осуществляет добычу на месторождениях Таборное и Гросс. Предприятие года ежегодно наращивает объем добычи золота.

Рудное золото добывается также подземным способом на территории Оймяконского района ЗАО «ГРК «Западная» на месторождение Бадран, попутно ОАО «Сарылах-Сурьма» на месторождение Сарылах (по этому же району учитывается попутная добыча золота ОАО «Звезда» по месторождению Сентачан, которое территориально находится в пределах Верхоянского района и руда которого ▶

МО улусы/районы	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Алданский район	658	618	883	762	656	1002
Оймяконский улус (район)	4980	4913	6137	7068	8440	9069
Усть-Майский улус(район)	765	881	990	783	1282	1151
Усть-Янский улус(район)	29	20	24	15	43	56
Нерюнгринский район	1631	1765	1958	1863	1324	1397
Верхоянский улус(район)	310	130	106	123	137	105
Момский район	149	141	176	125	133	73
Нижнеколымский район	5	0	0	27	0	0
Ленский район	161	208	0	0	0	0
Верхнеколымский район	0	0	0	0	0	48
Всего	8688	8676	10 274	10 766	12 015	12 901

Табл. 4. Добыча россыпного золота по административным районам, кг

перевозится и перерабатывается с получением сурьмы и попутного золота на Сарылахской обогатительной фабрике).

В пределах Усть-Майского района осуществляет добычу рудного золота подземным способом ООО «Рудник Дуэт» на месторождении Дуэтское. За рассматриваемый период здесь наблюдается рост добычи на 40,0 % в 2015 году по сравнению с 2010 годом, за счет проведения разведки, подсчета запасов, подготовки и вовлечения в отработку глубоких горизонтов месторождения Дуэтское.

В целом по отработываемым золоторудным месторождениям показатели развития являются достаточно стабильными и показывают, что ведется эффективная работа по внедрению новых технологий извлечения золота, в том числе методом кучного выщелачивания, проводится активная работа по воспроизводству минерально-сырьевой базы, включающая поисковые и разведочные работы. Примечательно, что в условиях благоприятной конъюнктуры на золото предприятия ведут работы с использованием имеющейся транспортной, энергетической инфраструктуры и, при необходимости, с применением передвижных энергомошностей, что не оказывает достаточного влияния на снижение рентабельности добычи.

Анализ добычи россыпного золота

За 2015 год на территории Республики Саха (Якутия) добыто 12 901 кг россыпного золота. В золотодобывающей отрасли республики отражаются общероссийские тенденции повышения уровня добычи из россыпей и рост составил 67,3 % по сравнению с 2010 годом. Основными предприятиями, добывающими россыпное золото, являются: ЗАО «Поиск Золото», ООО «Дражник», а/с «Пламя», холдинг без образования юридического лица — группы предприятий «Янтарь».

Всего по добыче россыпного золота в 2015 году работали 44 предприятия на территории восьми районов.

Основным районом добычи россыпного золота (9069 кг) является Оймяконский, на территории которого темпы роста добычи с 2010 по 2015 г., вопреки среднероссийской статистике, составляют 82,0 %. На территории района работают около 20 предприятий (45,0 % всех предприятий республики, осуществляющих добычу золота). Здесь наблюдается тенденция укрупнения предприятий путем объединения золотодобывающих предприятий в холдинг без образования юридического лица — группа предприятий «Янтарь», ЗАО «Поиск Золото» объединило шесть предприятий в одно.

По уровню добычи россыпного золота с большим отставанием от лидера занимает Усть-Майский район — 1151 кг. Основными недропользователями района являются ООО «Дражник» и ОАО с/а «Золото Ыныкчана».

ООО «Дражник» является одним из немногих предприятий в России, имеющим дражный флот из 5 действующих драг. По причине истощения минерально-сырьевой базы и с лицензионными проблемами (длительное отсутствие аукционов на предоставление права пользования недрами по близлежащим месторождениям с запасами для дражной отработки) второе крупное предприятие района ОАО «Золото Ыныкчана» в 2015 году возобновило добычу золота. Также в районе пос. Аллах-Юнь стабильно добывает золото ПК а/с «Поиск», который в группе с ООО «Джугджур-А». В целом по району имеются все предпосылки поддержать среднегодовую добычу золота на уровне 1200–1500 кг в перспективе.

Нерюнгринский район по сравнению с 2010 годом значительно уменьшил добычу золота в 2015 году. Снижение

уровня добычи золота объясняется истощением минерально-сырьевой базы и сокращение объемов добычи ООО «Нирунган». Однако в результате анализа можно предположить, что немалая доля причины падения уровня добычи россыпного золота связана с широкой возможностью переориентации предприятий в условиях развивающегося Южно-Якутского региона и транспортной и организационной доступностью соседних горно-добывающих субъектов (Амурской, Читинской областей). При длительном отсутствии аукционов на право пользования недрами, тем самым невозможности пополнения минерально-сырьевой базы, предприятия выигрывают аукционы на право пользования недрами и легко переезжают в соседние регионы или репрофилируются на другие отрасли.

Алданский район в 2015 году обеспечил рост добычи золота из россыпей в объеме 1002 кг. Единственным перспективным объектом района и республики в целом является крупное месторождение Древняя россыпь р. Бол. Куранах, на котором можно планировать добычу золота на среднесрочную (долгосрочную) перспективу. Но с учетом сложных горно-геологических условий отработки, применяемой технологии добычных и обогатительных работ по месторождению Древняя россыпь р. Бол. Куранах ежегодно добывается 300–450 кг золота.

По остальным районам добывается в год незначительное количество золота. На территории Верхоянского, Момского районов — по одному недропользователю, которые обеспечивают по 200 кг добычи в год и тем самым способствуют созданию рабочих мест, поддержанию местной инфраструктуры и пополнению бюджетов муниципальных образований.

Одной из основных проблем россыпной золотодобычи, кроме указанных, является отсутствие возможности большинства предприятий планировать производство даже на среднесрочный период (3–5 лет) из-за незначительной минерально-сырьевой базы. По этой причине предприятия, работающие на россыпных месторождениях, не являются инвестиционно привлекательными, не могут привлечь долгосрочные кредитные ресурсы. Основным источником оборотных средств таких предприятий являются краткосрочные банковские кредиты под добываемое золото.

В целом отрасль россыпной золотодобычи республики осуществляет деятельность удовлетворительно, с небольшим увеличением уровня добычи, сохраняются рабочие места, пла-

тятся налоги. При условии решения вопроса о включении всех месторождений россыпного золота в перечень участков недр местного значения с передачей полномочий субъектам Российской Федерации по подготовке, переоценке сырьевой базы россыпного золота и лицензированию, органы исполнительной власти Республики Саха (Якутия) сумеют обеспечить планомерную деятельность россыпной золотодобычи еще на 10–15 лет.

Основные выводы о работе золотодобывающей промышленности

Обобщенный анализ деятельности золотодобывающей промышленности Республики Саха (Якутия) за 2010–2015 гг. позволяет сделать следующие выводы:

1. На территории Республики Саха (Якутия) добыча золота проводится в соответствии с прогнозом социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2018 года, утвержденным постановлением Правительства Республики Саха (Якутия) от 2 октября 2013 года № 337.
2. Положительный опыт деятельности золотодобывающих предприятий других регионов России доказывает, что скачкообразное увеличение произошло за счет ввода двух уникальных объектов — рудник «Пионер» и рудник «Купол», аналогов которым в Республике Саха (Якутия) нет.
3. В течение 5 последних лет на территории Республики Саха (Якутия) прослеживается общероссийская тенденция роста добычи рудного золота. Показатели развития являются достаточно стабильными, темпы роста составляют 122,8 %. Пример работы Холдинга «Селигдар» (рост 32,5 %), ООО «Нерюнгри-Металлик» (рост 16,3 %) ОАО «Алданзолото» ГРК» (14,6 %) показывает, что ведется эффективная работа по внедрению новых технологий извлечения золота, в т.ч. методом кучного выщелачивания, проводится активная работа по воспроизводству минерально-сырьевой базы, включающая поисковые и разведочные работы. В условиях благоприятной конъюнктуры на золото до 2012 года предприятия ведут работы с использованием имеющейся транспортной, энергетической инфраструктур и, при необходимости, с применением передвижных энергоустановок, что не оказывает достаточного влияния на снижение рентабельности добычи. В 2013 году произошел резкий спад цены на золото на мировом рынке, что



- значительно повлияло на снижение рентабельности добычи, несмотря на рост объемов.
4. В отрасли россыпной золотодобычи республики также отражается общероссийские тенденции увеличения уровня добычи из россыпей, но темпы роста за 2010–2014 гг. выше, чем в среднем по стране и составляют 137,9 % (среднероссийский показатель — 121,5 %). Одной из основных проблем предприятий россыпной золотодобычи является отсутствие инвестиционной привлекательности по причине незначительной минерально-сырьевой базы и невозможность привлечения в связи с этим долгосрочных кредитных ресурсов.
 5. Минерально-сырьевая база россыпного золота страны характеризуется значительным истощением и дальнейшим ухудшением горно-геологических условий отработки. Отрасль добычи золота из россыпных месторождений, где работают субъекты малого и среднего предпринимательства, не оказывает существенного влияния на социально-экономическое развитие страны в целом. Вместе с тем данная отрасль

- имеет важное региональное социально-экономическое значение по обеспечению занятости населения в субъектах Российской Федерации, поддержанию региональной инфраструктуры и пополнению местных бюджетов.
6. Минерально-сырьевой потенциал республики в целом позволяет поддерживать достигнутый уровень добычи золота за счет воспроизводства в результате геолого-разведочных работ в течение длительного времени при соответствующих вложениях в геолого-разведочные работы со стороны государства, так и недропользователей. Однако анализ показывает, что геолого-разведочные работы с получением прироста запасов золота промышленных категорий концентрируются на уже известных рудных объектах и отработываемых россыпных месторождениях. При этом по россыпным объектам наблюдается сокращение объемов геолого-разведочных работ по причине недостаточной подготовки (лицензирования) площадей с прогнозными ресурсами (в том числе техногенными) россыпного золота. ♦

Золотое сердце Сибири



А.В. Волков — ИГЕМ РАН

Золотодобывающая отрасль Республики Саха (Якутия) (РС(Я)) — один из локомотивов социально-экономического развития региона. В 2016 г. исполняется 92 года золотодобывающей промышленности РС(Я). Настоящая статья написана с целью подвести итог последней пятилетке (2010–2015 гг.) развития добычи золота в РС(Я).

Недра РС(Я) уникальны по разнообразию, количеству и качеству полезных ископаемых. Здесь, по данным «Якутнедра», выявлено 1823 месторождения 58 видов минерального сырья. Наиболее важные — месторождения алмазов (82 % запасов России), сурьмы (82 %), урана (61 %). Также на долю республики приходится 47 % разведанных запасов угля, 35 % природного газа и нефти Восточной Сибири и Дальнего Востока. При этом более 16 тыс. потенциальных месторождений остаются слабоизученными.

История добычи золота в РС(Я) началась 92 года назад. В 1924 году якутский охотник М.П. Тарабукин увидел золотые крупинки в песке небольшого ручья на Алдане. Открытие россыпи подтвердил В.П. Бертин, который и организовал первую старательскую артель в РС(Я) по добыче золота. Затем

добыча золота производилась многочисленными предприятиями и артелями государственного треста «Якутзолото». Большой вклад в ее развитие внес первооткрыватель

Золотой Колымы, выдающийся геолог XX века Ю.А. Билибин. Через несколько лет на ручье возник город Алдан. Сейчас город Алдан — центр золотой промышленности Якутии.

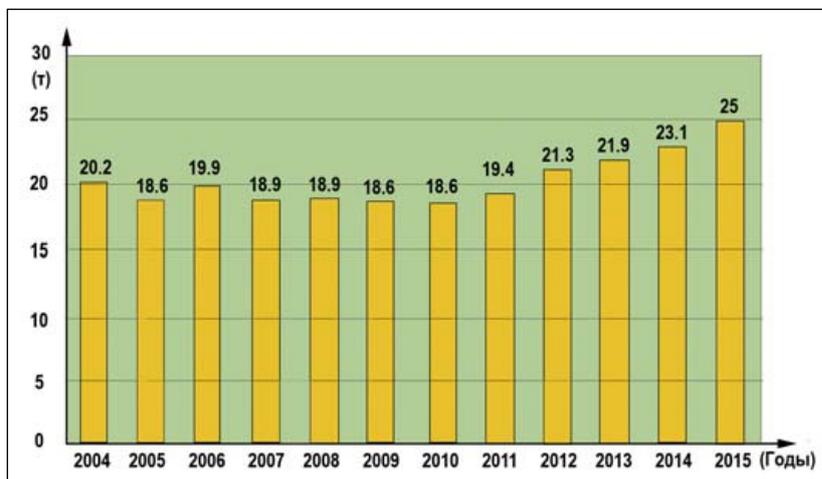


Рис. 1. Динамика добычи золота в РС(Я) (2004–2015 гг.)

Золото в РС(Я) добывают из россыпных и рудных месторождений. Кроме того, оно — попутный компонент урановых месторождений. За последние 5 лет произошел резкий (на 35 %) рост объемов (19–25 т) добычи драгоценного металла (рис. 1). РС(Я) занимает в РФ 2–3-е места по запасам и прогнозным ресурсам золота. Прогнозный потенциал Якутии по рудному золоту в осваиваемых геолого-промышленных типах месторождений вдвое превышает разведанные запасы и может быть существенно расширен за счет новых типов месторождений. Все это дает полное право называть Якутию «Золотым сердцем» Сибири.

Ведущий геолого-промышленный тип месторождений золота в Якутии — по-прежнему разнообразные россыпи аллювиального класса, обрабатываемые преимущественно открытым, подземным и дражным способами, реже гидравлическим. В последние годы, в связи с резким ростом мировых цен на золото, рентабельность добычи золота из россыпей также значительно выросла, что позволило многочисленным старательским артелям эффективно использовать значительный объем разведанных запасов.

В качестве резерва для развития добычи золота в РС(Я) рассматриваются рудные месторождения, составляющие около 70 % общего объема разведанных запасов, но обеспечивающие в настоящее время меньше половины ежегодной добычи.

Разрабатываемые в настоящее время промышленные типы золоторудных месторождений РС(Я) следующие: жильные тела согласного и секущего типов с легкообогатимыми золото-кварцевыми (Бадран, Дуэт, Дrajное и др.) и золотосурьмяными (Сарылах, Сентачан и др.) рудами; карстовые залежи, сложенные окисленными рудами первично золотокарбонат-полевошпат-сульфидных руд (Куранахское, Таборное); залежи частично окисленных золотокарбонат-сульфидных руд (Лебединое и др.) (рис. 2).

Перспективные промышленные типы золоторудных месторождений РС(Я) следующие: крупные минерализованные зоны дробления в терригенных толщах с упорными золотомышьяковистыми рудами (Нежданнинское, Кючус, Задержинское и др.); месторождения золота, связанные с интрузивами (Арканан, Якутское и др.); залежи вкрапленных золотосульфидных руд в щелочных мезозойских массивах (Рябиновое и др.); золотоурановые метасоматиты (месторождения Эльконской группы); месторождения золота в джаспероидах Карлинского типа (Арбат, Пологое и др.).

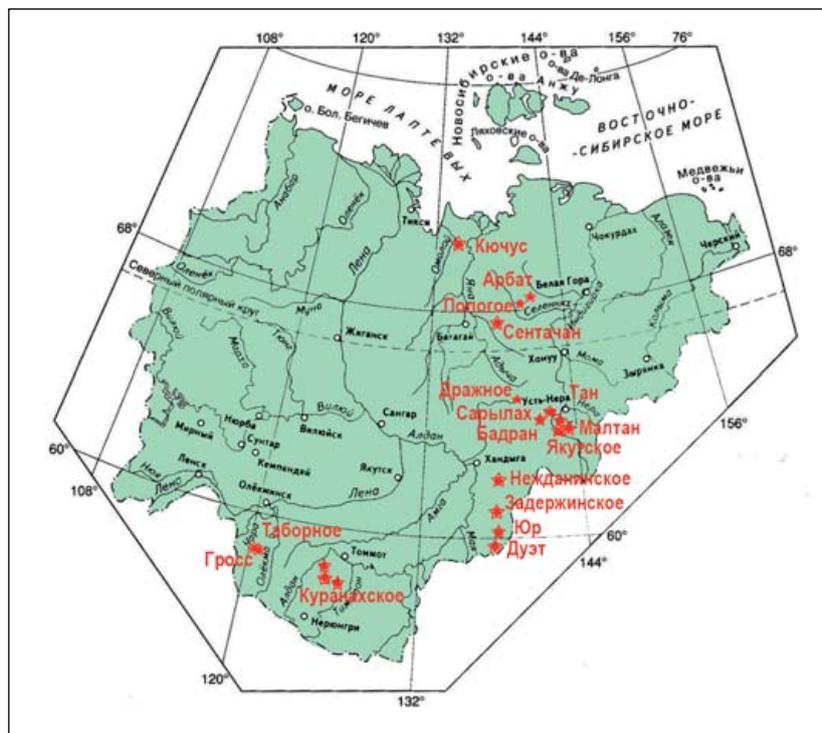


Рис. 2. Размещение разрабатываемых и детально разведанных рудных месторождений золота РС(Я)



Рис. 3. Добыча золота из россыпей (Индигирский район)

Кроме того, на территории республики имеются предпосылки для выявления новых геолого-промышленных типов золоторудных месторождений: древних золотоносных конгломератов, докембрийских месторождений золота «зеленокаменных поясов», большеобъемных штокверковых месторождений золота (типа Наталкинского), золото-серебряного эпитермального, медно-порфирового и колчеданного (VMS) золотосодержащих, золотомедно-оксидно-железистого, золотоскарнового и других типов месторождений, известных в сопредельных регионах, в дальнем и ближнем зарубежье.

Состояние и перспективы развития добычи золота в РС(Я)

В силу простоты и доступности освоения и быстрой окупаемости вложенных средств основу добычи золота в РС(Я), как и в соседних регионах (Магаданской области и Хабаровском крае), на протяжении многих лет составляют многочисленные россыпи золота. Освоение коренных месторож-

дений, требующее значительных средств при более длительных сроках их окупаемости, начато в середине 30-х годов и ведется в масштабах, не отвечающих имеющемуся потенциалу недр РС(Я).

До 1992 г. преимущественно россыпное развитие добычи (рис. 3) и МСБ золота в Якутии строго контролировалось Госпланом СССР как важной составляющей народно-хозяйственного плана. Многолетняя интенсивная добыча золота из россыпных месторождений обусловила постепенный переход на все более объемный открытый способ разработки и неизбежно привела к истощению запасов в недрах, которое усугубляется также практически полным прекращением поисково-оценочных и разведочных работ на россыпное золото.

Несмотря на это, РС(Я), расположенная в «Сердце Сибири», по достигнутому объему добычи золота, имеющейся МСБ и прогнозным ресурсам относится к одному из важнейших золотонос-

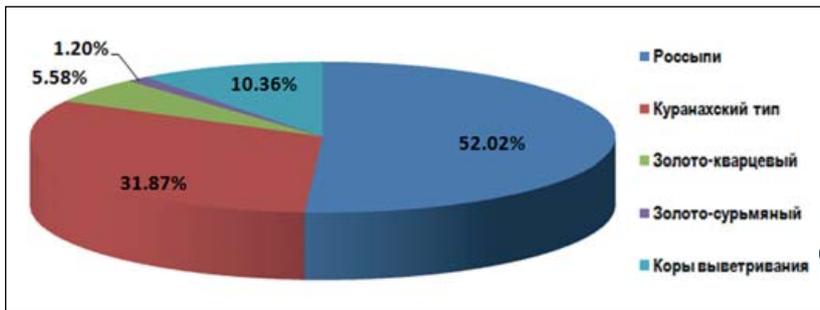


Рис. 4. Распределение добычи золота в РСЯ в 2015 г. по промышленным типам месторождений



Рис. 5. Рудник Нерюнгри компании Nordgold



Рис. 6. Панорама карьера на месторождении Гросс

ных регионов России. Из недр РС(Я) за весь период развития добычи извлечено и сдано в казну государства около 1650 т золота (из них примерно 1300 т россыпного и 350 т коренного).

В СССР Якутия была одним из главных золотодобывающих регионов, производя более 30 т золота в год, при постоянном соперничестве с Магаданской областью, которая в то время включала и Чукотский национальный округ. Максимальный объем добычи золота был достигнут в сере-

дине 70-х годов. Затем происходило постепенное снижение годовой добычи, которое в 90-е годы приобрело обвальный характер. В результате добыча золота в РС(Я) сократилась почти в 3 раза (до 11,1 т в 1998 г.). По итогам 1998 г республика сместилась с первого (1993–1996 гг.) на третье место в Российской Федерации (после Магаданской области и Красноярского края). Однако в новом тысячелетии в РС(Я) отмечался постоянный рост добычи золота, сменяющийся периодически незначительными спадами.

Так, в 2006 г. РС(Я) добыла 19,92 т и заняла второе место среди золотодобывающих субъектов РФ (рис. 1, с. 20).

В РС(Я) около 51–52 % золота добывается из россыпных (рис. 4) и — 48–49 % из коренных месторождений. В последние годы добыча золота в Якутии стабилизировалась на уровне 22–25 т (2013–2015 гг.), в 2015 г. — 25 т. По сравнению с 2014 годом этот показатель вырос на 5,2 %. В настоящее время РС(Я) занимает 4-е место среди золотодобывающих регионов, не намного (0,5 т) опережая Магаданскую область. Рудного золота в 2015 году добыто 12,184 т (рис. 4), с ростом на 3 % к 2014 г. Также значительно увеличились объемы добычи россыпного золота — до 12,901 т, с ростом на 7,4 % к 2014 г. Существенное увеличение объемов добычи в 2015 году объясняется ее ростом из рудных месторождений. Прежде всего заметно увеличило добычу золота ООО «Нерюнгри Металлик» после ввода в эксплуатацию рудника на месторождении Гросс. Кроме того, выросли объемы переработки руды на предприятиях Куранахской группы месторождений (АО «Алданзолото ГРК»). Распределение добычи золота в РС(Я) за 2015 год по промышленным типам месторождений показано на рисунке 4.

В РС(Я) в основном осуществляется открытая разработка месторождений золота (рис. 5 и 6). Подземная добыча ведется на золотокварцевом месторождении Бадран, золотосурьмяных месторождениях Сарылах и Сентачан (Оймяконский, Верхоянский районы) и на золотокварцевом месторождении Дуэт (Усть-Майский район) (рис. 2, с. 21).

Последние пять лет добычу рудного золота в РС(Я) ведут всего десять, а добычу россыпного золота — 40 предприятий. Более половины предприятий сосредоточено в Оймяконском районе, который занимает первое место в регионе по добыче россыпного золота. Благодаря падению курса рубля по отношению к доллару США многие якутские предприятия в 2015 г. увеличили уровень доходности и сохранили рентабельность производства. Суммарная добыча от подземной разработки за 2015 год составила 1,812 т (7,2 % общего объема добычи золота в республике). Рост инвестиций с 2010 года связан с увеличением вложений в рудную золотодобычу холдинг «Селигдар», ООО «Нерюнгри-Металлик», АО «Алданзолото ГРК» и ООО «Рудник Дуэт».

В 2010–2015 гг. добыча золота из рудных месторождений увеличилась на 22,7 % (рис. 1, с. 20). Она ведется открытым и подземным способами на территории четырех районов. Основная часть

рудного золота (до 63,7 %) добывается на территории Алданского района. Главные объекты добычи не только района, но и республики в целом — месторождения Куранахского рудного поля, отрабатываемого АО «Алданзолото ГРК» (входит в Polyus Gold). Второй недропользователь — холдинг «Селигдар», включающий четыре предприятия (ПАО «Селигдар» и ОАО «Золото Селигдара», ООО «Рябиновое» и АО «Лунное»). За последние годы холдинг самостоятельно проводит геолого-разведочные работы с подсчетом запасов, разрабатывает технические проекты отработки, ведет строительство горно-обогатительных комплексов и успешно отрабатывает с применением технологии кучного выщелачивания рудные объекты.

Золото в Алданском горно-промышленном районе добывается более 90 лет из россыпей и более 60 лет — из рудных месторождений. Основным объектом эксплуатационных работ является Куранахская группа, состоящая из 11 самостоятельных рудных месторождений. Кроме того, золото добывается из россыпей по рекам Большой Куранах, Селигдар, Орто-Сала и др. Куранахская группа месторождений золота (Боковое, Центральное Дэлбе, Северное, Порфиновое, Новое, Дорожное, Якутское, Первухинское, Залежь Южная, Канавное) находится в 30–50 км от г. Алдан. Район относится к экономически наиболее освоенным территориям республики с развитой инфраструктурой. Годовой объем производства золота на Куранахском руднике в настоящее время составляет 4,5–5 т. Недропользователем в горно-промышленном районе является ОАО «Алданзолото», в состав которого входят рудник «Куранах» (добыча руды) и Куранахская золотоизвлекательная фабрика (обогащение руды).

ОАО «Алданзолото» имеет 10 лицензий на добычу золота на территории Куранахского рудного поля. Компания является крупнейшим производителем золота в Якутии. АО «Алданзолото ГРК» планирует к 2020 году увеличить объем добычи золота до 7 т, пишут местные СМИ. Для увеличения переработки руды АО «Алданзолото ГРК» проводит реконструкцию Куранахской ЗИФ и ведет переоценку запасов. В частности, за счет перевода забалансовых запасов в балансовые увеличение по руде составит 32 млн т (до 119,5 млн т), по металлу — 56,5 т (до 176,1 т). Кроме того, компания внедряет технологию переработки бедных золотосодержащих руд методом кучного выщелачивания. Первая партия золотосодержащих отвалов уже заложена на обогатительном комплексе «Надежный».

В числе лидеров в РС(Я) с 2010 года находится Олекминский район, кото-

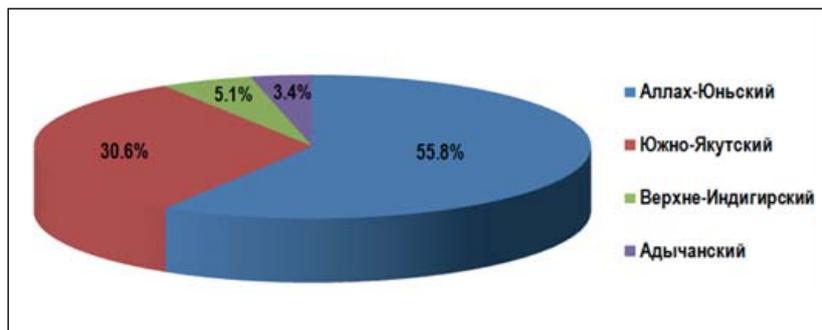


Рис. 7. Распределение запасов рудного золота по районам РСЯ

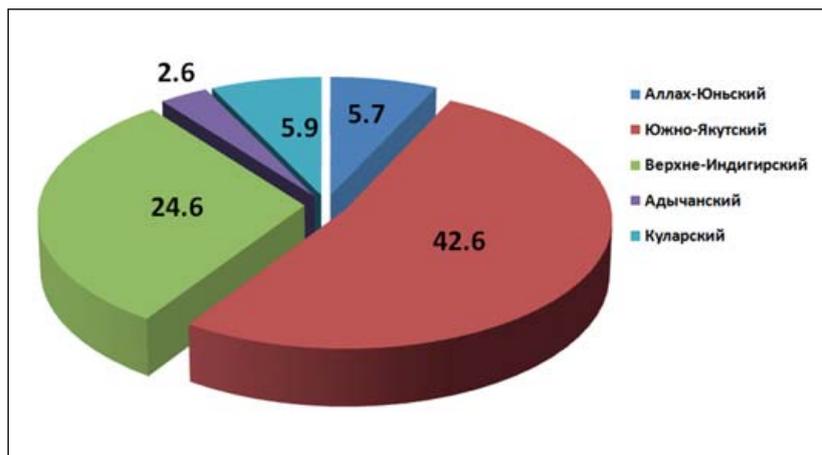


Рис. 8. Распределение запасов россыпного золота по районам РСЯ

рый увеличил добычу золота за пять лет более чем на 40 %. Крупнейшим недропользователем в районе является ООО «Нерюнгри-Металлик» (входит в Nordgold), которое осуществляет добычу золота на месторождениях Таборное и Гросс (рис. 2 на с. 21, рис. 5 и 6), кроме того, здесь известны несколько рудопроявлений. Месторождение Таборное было открыто еще в 1976 г. С 1995 г. оно разведывалось ГПП «Южякутгеология», а в дальнейшем АК «Золото Нерюнгри». В 2006 г. лицензию на разработку месторождения получило ООО «Нерюнгри-Металлик» (принадлежит Nordgold — дочке ОАО «Северсталь») и в том же году приступило к его промышленному освоению. Месторождение отрабатывается открытым способом без проведения буровзрывных работ, переработка руд осуществляется методом кучного выщелачивания. Запасы месторождения Таборное по категориям C_1+C_2 при бортовом содержании 0,7 г/т составляют 27 т золота. Среднее содержание в руде колеблется от 1,0 до 1,3 г/т, а извлечение золота — от 63 % до 73 %. Оставшиеся запасы и прогнозные ресурсы — около 10 т.

На территории Оймьяконского района золото добывается ЗАО «ГРК Западная» на месторождении Бадран, попутно ОАО «Сарылах-Сурьма» на месторождении Сарылах (рис. 2, с. 21). По этому же району учитывает-

ся и попутная добыча золота ОАО «Звезда» по месторождению Сентачан Верхоянского района, руда которого перевозится и перерабатывается с получением сурьмы и попутного золота на Сарылахской обогатительной фабрике. Последние две компании входят в состав ОАО «Геопромайнинг» GPM.

В пределах Усть-Майского района добычу рудного золота подземным способом ведет ООО «Рудник Дуэт» на месторождении Дуэтское (рис. 2, с. 21). За последние 5 лет рост добычи — 40 % за счет проведения разведки, подсчета запасов, подготовки и вовлечения в отработку глубоких горизонтов месторождения Дуэтское.

В целом на разрабатываемых рудных месторождениях развитие добычи золота достаточно стабильно, что свидетельствует об эффективной работе менеджмента по внедрению новых технологий извлечения золота и воспроизводству МСБ.

Развитие минерально-сырьевой базы золота РС(Я)

МСБ РС(Я) по золоту — одна из наиболее крупных и освоенных в России, однако в связи с ухудшением экономических условий отработки месторождений и ростом мировых цен она требует современной экономичес-

кой переоценки. При этом, по укрупненным экспертным оценкам, в основных золотоносных районах республики 40–60 % разведанных промышленных запасов золота находится в разряде нерентабельных для освоения. Запасы золота в РС(Я) оцениваются в 20 % общероссийских, однако большая их часть сосредоточена в трудных для освоения двойных упорных рудах.

МСБ золота, учтенная Государственным балансом запасов, представлена 834 месторождениями. В 65 собственных месторождениях балансовые запасы золота промышленных категорий составляют 558 т (59 %) и категории C_2 — 668 т (79 %); в 7 комплексных соответственно — 53 т (6 %) и 116 т (18 %); в 766 россыпных — 294 т (35 %) и 16 т (3 %). Кроме того, на условиях риска осуществляется отработка золота примерно на 70 мелких россыпях с неучтенными запасами. Из общего количества запасов россыпного золота 61 % приходится на открытый, 27 % — на дражный и 12 % — на подземный способы отработки.

Основные промышленные запасы рудного золота сосредоточены в Аллах-Юньском (55,8 %), Южно-Якутском (30,6 %), Верхне-Индибирском (5,1 %) и Адычанском (3,4 %) районах, а россыпного золота — в Южно-Якутском (42,6 %), Верхнеиндибирском (24,6 %), Адычанском (2,6 %), Аллах-Юньском (5,7 %) и Куларском (5,9 %) районах. Разведанные запасы рудного золота сосредоточены в основном на крупных месторождениях — Куранах, Нежданинское и Кючус. Эти запасы являются реальным резервом для наращивания золотодобычи. С завершением в 1996 г. предварительной разведки месторождения Кючус промышленная сырьевая база по золоту возросла на 10 %. Усредненная обеспеченность запасами золота промышленных категорий составляет более 60 лет. Распределение запасов рудного и россыпного золота по районам РС(Я) приведены на рисунках 7 и 8 (с. 23).

В период 1970–1990 гг. в результате интенсивных геолого-разведочных работ было обеспечено ежегодное расширенное воспроизводство сырьевой базы по золоту, т.е. ежегодно наращиваемые запасы на 10–15 % превосходили погашаемые. За названный период сырьевая база по промышленным категориям возросла на 80 %, в том числе по рудному золоту на 89,4 % и по россыпному — на 77,7 %, а категории C_2 — в 5,66 раза. В это же время произошло качественное ухудшение сырьевой базы за счет снижения средних содержаний золота во всех видах обрабатываемых павов в 2–2,5 раза.



В 1991–1998 гг. при сокращении объемов финансирования и выполняемых геолого-разведочных работ на золото в 2,5–3 раза (1998 г. к 1991 г.) и развале ряда горно-добывающих предприятий и всех сложностях не способствовало нормализации деятельности золотодобывающей промышленности. С 1990 по 1998 г. сырьевая база возросла в целом на 8,4 % при снижении россыпной на 7,7 % и росте рудной составляющей на 25,1 %. При этом содержание золота в обрабатываемых запасах существенно не изменилось (коренные для открытой добычи — 2,0–2,3 г/т, для подземной — 10,5–16,1 г/т; россыпные для открытой добычи — 0,84–0,9 г/м³, для подземной — 2,3–2,6 г/м³, для дражной — 187–242 мг/м³), что свидетельствует о выборочной отработке наиболее богатых участков месторождений, снижению качества оставшихся запасов и необъективном ведении их учета.

Перспективы дальнейшего расширения МСБ золота в ближайшее время связаны с переводом прогнозных ресурсов россыпных и рудных объектов в промышленные запасы. Прогнозные ресурсы россыпного золота ограничены и оцениваются в количестве 30–35 % числящихся промышленных запасов в россыпях, что свидетельствует об истощении россыпного потенциала недр. Основные

прогнозные ресурсы россыпного золота сосредоточены в Южно-Якутском (55–60 %), Верхнеиндибирском (30 %) и других районах (10 %) Якутии. Утвержденные МПР РФ суммарные прогнозные ресурсы по якутской части Яно-Колымской провинции составляют 765 т (в том числе, P_1 — 264 т, P_2 — 201 т, P_3 — 300 т). По оценке «Якутнедра» созданная МСБ золота РС(Я) позволяет производить ежегодно более 30 т золота. По оптимистическому варианту сценария развития добыча золота в год по республике к 2025 году достигнет 30–35 т.

В последние два десятилетия отмечается невосполнение приростом погашенных запасов по россыпному золоту при наращивании запасов рудного золота. Прогнозный потенциал РС(Я) по рудному золоту очень значителен и в несколько раз превышает числящиеся запасы промышленных категорий. Наиболее обоснованные прогнозные ресурсы рудного золота размещаются в Южно-Якутском (34 %), Верхне-Индибирском (18 %), Аллах-Юньском (31 %), Куларском (14 %) и Адычанском (3 %) районах.

МСБ золота на 80,4 % по запасам промышленных категорий и на 96,3 % по запасам категории C_2 сосредоточена на трех крупных месторождениях — Куранах, Нежданинском и Кючус (рис. 2, с. 21), последние два по своему



потенциалу могут стать опорными объектами долгосрочного развития рудной добычи золота в РС(Я). На этих месторождениях имеются предпосылки для создания крупных предприятий с разработкой и внедрением прогрессивной технологий РОХ. Из перечисленных выше объектов только Куранах осваивается полноценно, однако и здесь имеются резервы наращивания золотодобычи за счет вовлечения в отработку бедных руд и отвалов с применением кучного выщелачивания, что расширяет потенциал месторождения в 2,5 раза.

Существенное снижение объемов геолого-разведочных работ слабо отразилось на установившихся ранее темпах прироста запасов по коренным месторождениям, что объясняется надежным поисковым заделом в предыдущие годы.

Новые проекты развития добычи золота в РС(Я)

В последние годы в Якутии происходит увеличение геолого-разведочных работ на золото, что соответствует наращиванию его добычи. Развитие поисковых работ стимулирует возросший интерес потенциальных инвесторов. Сравнительно недавно были оценены и доразведаны несколько новых месторождений (Аркачан, Пентиум, Мало-Тарынское, Дразное, Гросс, Келям, Лунное, Гора Рудная).

Реанимирован интерес к Нежданинскому проекту. 24 декабря 2015 года «Полиметалл» объявил о создании совместного предприятия с «Полюс Золото». Нежданинское — четвертое по величине месторождение золота в России. Оно находится на северо-востоке Якутии, в Томпонском районе, примерно в 480 км к востоку от Якутска. В 1975 году на Нежданинском были запущены подземный рудник и перерабатывающая фабрика мощностью 180 тыс. т руды в год. До того как в 2005 году производство на месторождении было прекращено, а рудник законсервирован, было переработано свыше 2 млн т руды при среднем содержании золота 7,6 г/т. Компания «Полюс Золото» приобрела лицензию на освоение Нежданинского месторождения в 2006 году, после чего была реализована масштабная геолого-разведочная программа. Из 117 рудных тел месторождения были оценены 37. По методике ГКЗ запасы золота (C_1+C_2) составили 20,3 млн унций (632 т) при содержании 5,1 г/т. Из них объем запасов для открытой добычи составляет 200 т, а остальные для подземной добычи. «Полюс Золото» и «Полиметалл» планируют при развитии месторождения придерживаться подходов, предполагающих низкий уровень капиталовложений.

Компания «Голец Высочайший» намерена в 2016 году в пределах Тарынского рудного поля на месторождении Дразное ввести первую очередь ГОКа «Тарын» мощностью 700 тыс. т руды в год. Решение о запуске второй очереди (2,1 млн т в год) будет принято после доразведки. Проектная производительность ГОКа — 10 т золота в год. В 2012 г. компания выиграла аукцион; запасы золота (C_1+C_2) — 35 т, с/с 5,6 г/т; прогнозные ресурсы (P_1+P_2) — 388 т; проектная производительность 9,5 т/год; разработка планируется открытым способом, в последующем — подземным. Как говорится на сайте компании, ее «Якутский проект» включает в себя разведку и отработку двух крупных месторождений в РС(Я) — Б. Куранах (погребенная россыпь) (Алданский район) и Дразное (Оймьяконский район).

Месторождение Гросс (рис. 5, с. 22) — важный проект развития добычи золота в РС(Я), располагается в 4 км от рудника Нерюнгри. Nordgold реализовала обширную программу геолого-разведочных работ на месторождении. Доказанные и вероятные запасы золота по состоянию на 31 декабря 2015 г. составили 4,4 млн унций (136 т), в то время как подсчитанные и предполагаемые ресурсы составил 7,7 млн унций (240 т) и прогнозные ресурсы оцениваются в

0,9 млн унций (28 т). Планируется на месторождении добывать ежегодно около 12 млн т руды и производить около 230 тыс. унций (6,2 т) золота в год в течение 17 лет.

Заключение

Выполненный анализ состояния дел в золотодобывающем комплексе и МСБ золота РС(Я) свидетельствует о наличии ряда существенных противоречий. Большинство многочисленных проявлений золота, известных в пределах РС(Я), недостаточно оценено геолого-разведочными работами. По этим причинам доразведка многих недостаточно изученных проявлений, как показывает опыт освоения месторождений Табарное и Гросс, может привести к новым интересным открытиям.

Золотодобывающая промышленность как наиболее развитая отрасль Южной Якутии будет способствовать подъему экономики региона в целом. МСБ золотодобывающей промышленности Республики Саха (Якутия) достаточна для поддержания годового производства металла на уровне более 25 т в год, а сырьевой потенциал республики позволяет поддерживать этот уровень в течение длительного времени при соответствующих вложениях в геолого-разведочные работы.

Постепенное истощение россыпей и ухудшение экономических условий их освоения с одной стороны, и наличие крупных разведанных запасов и высокая прогнозная оценка региона по рудному золоту с другой служат основанием для переориентировки геолого-разведочных работ и добычи золота на рудное направление.

Важными практическими шагами в развитии добычи золота — вовлечение в освоение месторождений Дразного и Гросс, совершенствование технологии переработки руд (в т.ч. внедрение кучного выщелачивания) при освоении месторождений других типов, а также поиски, разведка и освоение новых месторождений известных и нетрадиционных типов.

РС(Я) по имеющимся перспективам увеличения МСБ золота, возможностям обнаружения новых объектов представляет собой регион с наиболее благоприятными условиями инвестирования в золотодобывающую промышленность. Но для успешного привлечения инвестиций необходимо провести предварительные прогнозно-металлогенетические обобщения для выделения перспективных площадей и объектов для проведения геолого-разведочных работ с применением современных методик и технических средств. ♦

Новая концепция развития и освоения минерально-сырьевой базы (МСБ) рудного золота в регионах Сибири и Дальнего Востока

А.И. Райхлин — кандидат экономических наук

МСБ золота РФ в настоящее время не обеспечивает устойчивую его добычу во многих регионах имеющих золотодобывающую промышленность. Например, в Магаданской области продолжается спад добычи (с 33,1 т в 2002 г. до 27,3 т в 2016 г.)

Одной из основных причин снижения добычи является истощение минерально-сырьевой базы россыпного золота, что привело к ухудшению финансово-экономического состояния наиболее многочисленной категории недропользователей — старательских артелей.

Геологические исследования по развитию МСБ рудного золота направлены на выявление средних и крупных месторождений. Однако переход на разработку таких месторождений сдерживается из-за недостатка разведанных объектов такого масштаба. В настоящее время крупные и средние месторождения полезных ископаемых выявляются все реже, в связи с истощимостью природных ресурсов.

Например, за последние 20 лет не выявлено ни одного крупного месторождения золота. Поэтому ставка на развитие МСБ за счет открытия крупных и средних месторождений золота и затраты на их осуществление в настоящее время вряд ли целесообразны.

Имеются другие возможности развития МСБ золота и золотодобычи за счет доразведки уже выявленных малых месторождений и проявлений рудного золота, которых по закону развития Вселенной во много раз больше, но

они остаются мало востребованными из-за их незначительности, как для государства, так и для недропользователей и низкой рентабельности при индивидуальном освоении.

Совместное же освоение нескольких малых месторождений с единого центра управления (типа холдинга) и с обогащением руды на единой центральной обогатительной фабрике, как правило, позволяет создать рентабельно работающее горное предприятие. Кроме того, резкое повышение цен на золото в последнее десятилетие позволяет по-новому оценить рентабельность малых месторождений и при индивидуальном их освоении.

Например, геолого-экономическая оценка месторождения Вьюн, находящегося в Эльгенджинском рудном узле республики Саха (Якутия), не рентабельного при индивидуальном освоении, показывает среднюю рентабельность совместного освоения с другим нерентабельным рудопроявлением Андрей и высокую рентабельность при вовлечении в совместную разработку месторождения Учуй и проявления Шумный.

Всего в Эльгенджинском рудном узле выявлено 18 месторождений и проявлений рудного золота, МСП которых оценивается в 60 т. Здесь может быть предложено для разработки и нескольких участков недр (экономических кластеров) и один участок, если найдется недропользователь с достаточными свободными денежными средствами. Поэтому прежде чем

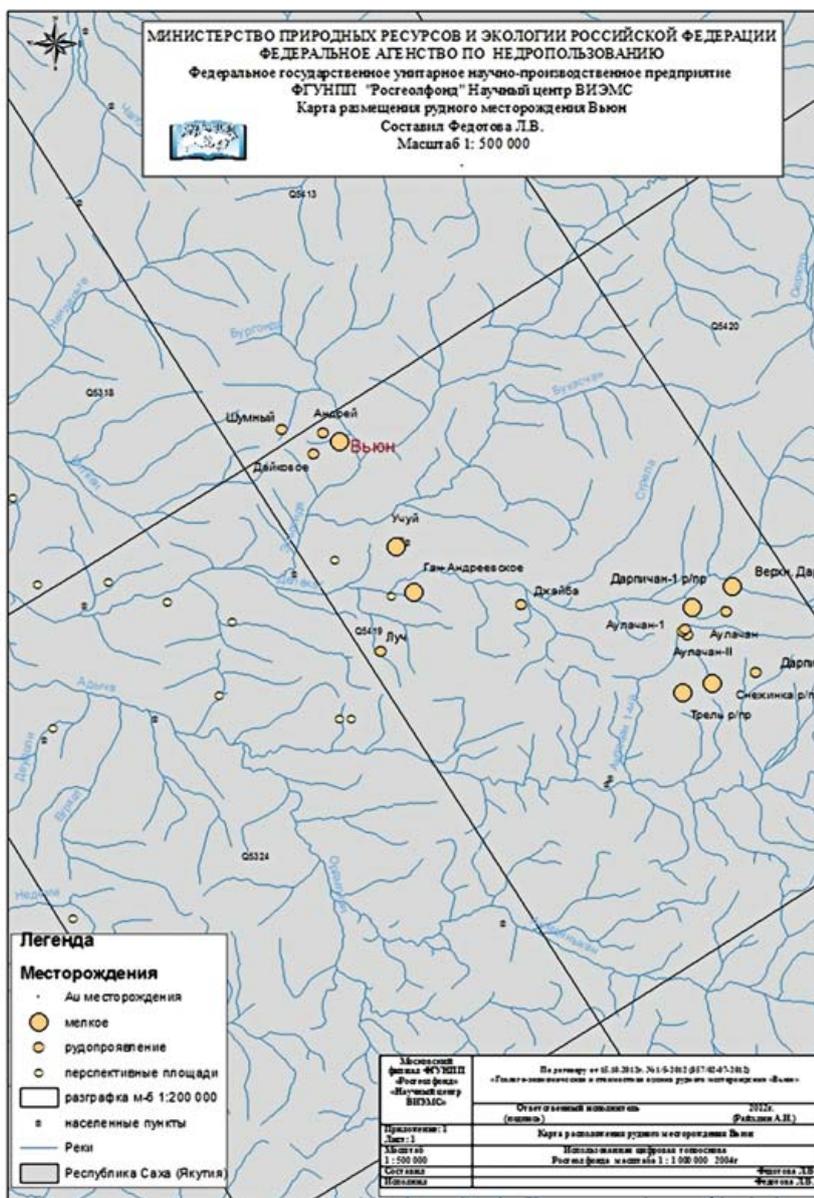
«нарезать» экономические кластеры необходимо знать потребность в них и их величину (спрос), что можно определить путем сбора заявок или проведением опроса.

В Яно-Колымской золоторудной провинции в настоящее время выявлено порядка 1000 малых золоторудных объектов, представленных в основном крупнопадающими кварцевыми жилами небольшой мощности с легкообогатимой минерализацией (см. карту), но разведано из них и оценено экономически всего 50 (5%). Средние запасы золота в одном оцененном малом месторождении 3,5 т. Соответственно, и МСП рудного золота в данной зоне может быть оценен в 3–4 тыс. т, а в целом по регионам Сибири и Дальнего Востока он может быть удвоен и возможно утроен.

Естественно, что потребуется время и ресурсы для повышения достоверности этих цифр, доведения их до требуемых кондиций (не ниже категории P₂) для включения в перечень для лицензирования. В настоящее время отсутствуют сведения о количестве малых месторождений и проявлений рудного золота и их ресурсах в регионах Сибири и Дальнего Востока. Данные ГКМ (государственный кадастр месторождений) учитывают их на одну треть. Можно лишь доверять данным, собранным ВСЕГИИ по Яно-Колымской золото-рудной провинции, в процессе выполнения тематических работ. Авторами отчета выявлено 1040 таких объектов (по данным ГКМ только 420). Также можно доверять сведениям, содержащимся в отчетах о геолого-съёмочных работах

	Месторождение Вьюн	Рудопроявление Андрей	Рудопроявление Шумный	Месторождение Учуй
Запасы C ₁ +C ₂ (руда тыс. т/зол., кг)	184,4/2241,0	—	—	47,7/1213
Ресурсы P1+P2 (руда тыс. т/зол., кг)	430,0/1905	85/1870	85/6800	190,4/5384
Итого запасы+ресурсы (руда тыс. т/зол., кг)	614,4/4146,0	85/1870	85/6800	238,1/6597
Ср. сод. г/т	12,1	22,0	80,0	27,7
Годовая произв тыс. т	60,0	25,0	25,0	45,0
Срдн. мощность рудных жил, м.	1,67	1,0	0,9	1,2
Мин. пром. содер.**	11,9	19,43	20,3	14,1
Козф. кондиционности***	1,02	1,13	3,94	1,96

Табл. 1. ГЭО близлежащих малых месторождений и проявлений золота по районным кондициям для мелких месторождений Магаданской области.



масштаба 1:1000000 (третьего поколения). Например, только на одном листе «Сеймчан» показано 236 малых месторождений и проявлений рудного золота с ресурсным потенциалом более 2000 т. Уточнение количества малых месторож-

дений и ресурсов в них содержащихся должно быть продолжено.

Но при любом варианте (оптимистичном или пессимистичном) запасы и ресурсы золота, заключенного в малых

месторождениях будут значительными, а средства на их доразведку и оценку будут намного меньше средств необходимых на выявление и разведку крупных и средних месторождений. Кроме того, средние и возможно крупные месторождения будут выявляться в процессе доразведки малых месторождений.

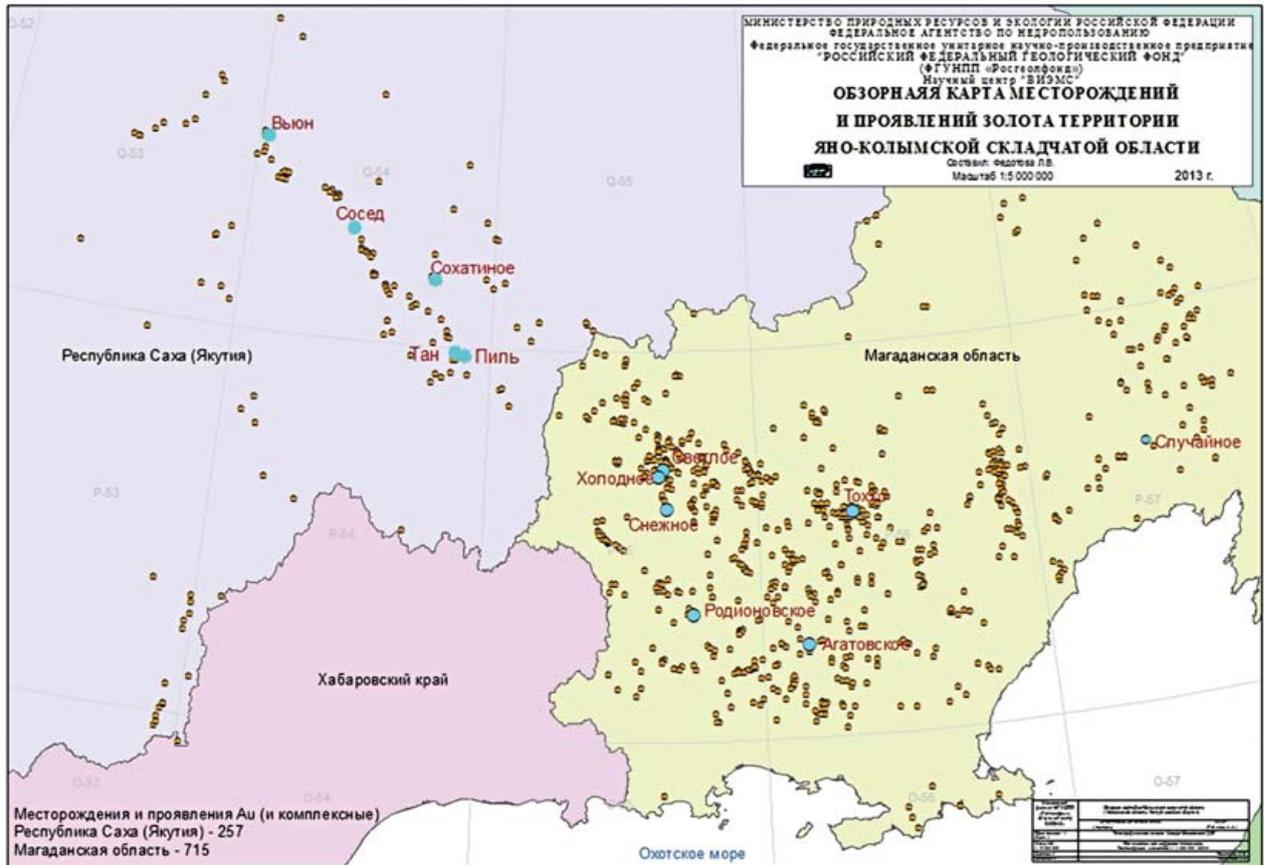
Поэтому, расходуя сейчас бюджетные средства на поиски средних и крупных золоторудных месторождений при наличии уже выявленных больших ресурсов золота находящегося в малых месторождениях в настоящее время не целесообразно, тем более, что разрабатываемые сейчас новые технологии извлечения мелкого и «упорного» золота позволяют рентабельно добывать его даже из таких месторождений как графитовые и извлекать золото крупностью в 1 мкр. И, можно предположить, что через 15–20 лет значение золота как мировой валюты начнет отмирать и спрос на него резко снизится.

Наличие значительного количества малых месторождений позволяет выделять участки недр для группового освоения по заранее планируемому оптимальным показателям таким как: годовая производительность предприятия по руде и золоту, срокам его существования, уровню инвестиционной привлекательности и бюджетной эффективности в зависимости от инвестиционных возможностей недропользователей.

Для решения такой масштабной задачи, должен быть задействован созданный своевременным решением правительства РФ. Государственный холдинг «Росгеология» в стратегии деятельности которого записано:

- локализация и оценка ресурсного потенциала нераспределенного фонда недр в освоенных и новых районах в целях воспроизводства запасов минерального сырья;
- реализация механизма государственно-частного партнерства в сфере геологоразведки;
- поиск и оценка новых месторождений с целью создания новых крупных минерально-сырьевых (добычных) центров (кластеров).

Но декларируемые функции деятельности «Росгеологии» практически не будут выполняться, так как, имея возможности заниматься добычей полезных ископаемых «Росгеология» в первую очередь будет проводить работы, там где можно получить быструю прибыль. Работы по геологическому изучению недр будут выполняться в последнюю очередь по «остаточному принципу». Кроме того, у Росгеологии в настоящее время в ▶



начальный период становления отсутствуют свободные средства для участия в аукционах на приобретение лицензий на разведку месторождений и добычу полезных ископаемых. Поэтому надежд задействовать «Росгеологию» на выполнение инновационного проекта национального ранга, позволяющего создать тысячи новых рабочих мест и важного для пополнения госбюджета, улучшения социально-экономических условий жизни населения Магаданской области и других регионов России весьма мало. Это наводит на мысль, что существующая система управления недропользованием требует совершенствования. На наш взгляд, основными функциями деятельности Росгеологии» должны быть поиски, оценка, разведка месторождений полезных ископаемых и их подготовка к освоению, а коммерческая деятельность должна заключаться в передаче подготовленных к освоению участков недр недропользователям и Роснедра но уже на возмездной основе. Занятие добычей полезных ископаемых должно быть запрещено.

При выполнении предлагаемого проекта предусмотрено решение следующих задач.

1. В разрезе научно-методического обеспечения проекта:

- переоценка промышленной значимости малых месторождений золо-

та Сибири и Дальнего Востока и составление перечня месторождений рентабельных для индивидуального освоения;

- проведение опроса и сбор заявок на требуемые для освоения участки недр с малыми месторождениями (определение спроса);
- разработка методики оценки рентабельности освоения участков недр со сближенными месторождениями;
- выделение участков недр (экономических кластеров) совместного освоения мелких месторождений золота исходя из спроса на их освоение;
- подготовка перечня участков недр (экономических кластеров) для лицензирования.

Естественно, что все эти работы должны выполняться за счет бюджетных средств, Эффективность вложений в научное обеспечение этого инновационного проекта весьма высока и составляет 1:1000 (на один рубль, затраченный на науку, в консолидированный бюджет поступит 1000 рублей).

2. В плане решения производственных задач:

- доразведка малых месторождений рудного золота (проводится холдингом «Росгеология» и недропользователями);
- освоение месторождений (получение лицензий, ТЭО кондиций, под-

счет запасов, добыча) осуществляется недропользователями).

Реализация предлагаемого проекта позволит:

- создать к 2020 г. устойчивую МСБ рудного золота за счет освоения малых месторождений, обеспечивающую его ежегодную добычу в количестве 80–100 т;
- дать работу мелким и средним предпринимателям (поддержка малого и среднего бизнеса);
- создать тысячи новых рабочих мест;
- значительно сократить затраты бюджета на выявление золоторудных месторождений;
- подбирать участки недр для разработки в зависимости от инвестиционных возможностей недропользователей (соответствие спроса предложению);
- способствовать развитию и закреплению окраинных территорий РФ (геополитические интересы).

Реализация предлагаемого инновационного проекта по освоению мелких месторождений рудного золота на наш взгляд будет возможна при двух условиях:

- при включении его в одну из государственных программ развития территорий Сибири и Дальнего Востока;
- при возложении ответственности за его выполнение на холдинг «Росгеология». ♦



«Главная цель — выявление новых перспективных участков»



Леонид Николаевич Ковалев
Председатель Государственного
комитета Республики Саха (Якутия)
по геологии и недропользованию

За последние пять лет финансирование геолого-разведочных работ в республике выросло в 1,7 раза, причем значительная часть получаемых ресурсов — это внебюджетные средства. С чем связана такая динамика, это предел роста? Что планируется предпринять в Правительстве Республики, чтобы поддержать и продолжить рост?

В соответствии с Законом РФ «О недрах», федеральной и региональной программами воспроизводства минерально-сырьевой базы ежегодное финансирование геолого-разведочных работ на территории Республики Саха (Якутия) составляет порядка 25–30 млрд руб., из которых средства федерального бюджета составляют около 10 %, государственного бюджета Республики Саха (Якутия) — 1 %. Остальная часть обеспечивается собственными средствами недропользователей для развития минерально-сырьевой базы основных отраслей горно-добывающей промышленности республики (нефть и газ, уголь, благородные металлы и алмазы) и в целях формирования и развития отраслей по добыче нефти и газа, редких, черных и цветных металлов. Основной объем финансирования направлен недропользователями на развитие ресурс-

*Интервью с Леонидом Николаевичем Ковалевым —
Председателем Государственного комитета Республики
Саха (Якутия) по геологии и недропользованию.*

ной базы нефти и газа на 70 участках недр для обеспечения нефтепровода ВСТО и газопровода «Сила Сибири». Так в 2015 году более 78 % объема годового финансирования геолого-разведочных работ из внебюджетных источников были направлены на поиски и разведку месторождений нефти и газа, 17 % — на развитие минерально-сырьевой базы алмазов.

В целях поддержки и развития горно-добывающего сектора и сохранения уровня финансирования геолого-разведочных работ Правительством Республики Саха (Якутия) в адрес Роснедр ежегодно представляются предложения в федеральную программу геолого-разведочных работ, осуществляемую за счет средств федерального бюджета, и формируется региональная программа геолого-разведочных работ. Ежегодно проводятся встречи Главы Республики Саха (Якутия) Е.А. Борисова с руководством Минприроды России и Роснедр, на которых рассматриваются проблемные вопросы недропользования на территории республики. Так же ежегодно предоставляется в пользование более 100 участков недр, где предусматриваются геолого-разведочные работы за средств недропользователей, в первую очередь на нефть и газ и полезные ископаемые для строительства газопровода «Сила Сибири» и обустройства месторождений.

В структуре финансирования геолого-разведочных работ Якутии доля средств местного бюджета крайне мала. Что сдерживает участие местных средств в финансировании геолого-разведочных работ и что планируется Правительством сделать для расширения масштаба этих работ?

В соответствии с полномочиями Республики Саха (Якутия) проводятся геолого-разведочные работы в соответствии с государственной программой «Геологоразведочные работы на территории Республики Саха (Якутия) на 2012–2019 годы», утвержденной указом Президента Республики Саха (Якутия) от 23.06.2011 г. №760-ДСП. При этом программа координирует все источники финансирования геолого-разведочных работ (федеральный и республиканский бюджеты, собственные средства недропользователей). Ежегодное финансирование геолого-разведочных работ за счет средств государственного бюджета Республики Саха (Якутия) до 2019 года запланировано на уровне 175–180 млн руб. В рамках программы выполняются работы по составлению мелкомасштабных карт геологического назначения, по информационному геологическому обеспечению органов исполнительной власти и недропользования, по воспроизводству минерально-сырьевой базы общераспространенных полезных ископаемых, подземных вод и другие работы.

В одном из своих недавних выступлений Вы назвали одной из важнейших проблем якутской геологии сохранение ее эффективности. В чем суть этой проблемы?

Основная проблема сохранения эффективности геолого-разведочных работ, выполняемых за счет средств государственного бюджета, связана с отсутствием четкого планирования основных показателей воспроизводства минерально-сырьевой базы: это природо-запасов и ресурсов минерального сырья и достаточного стимулирования предприятий за выявления и открытие месторождений.

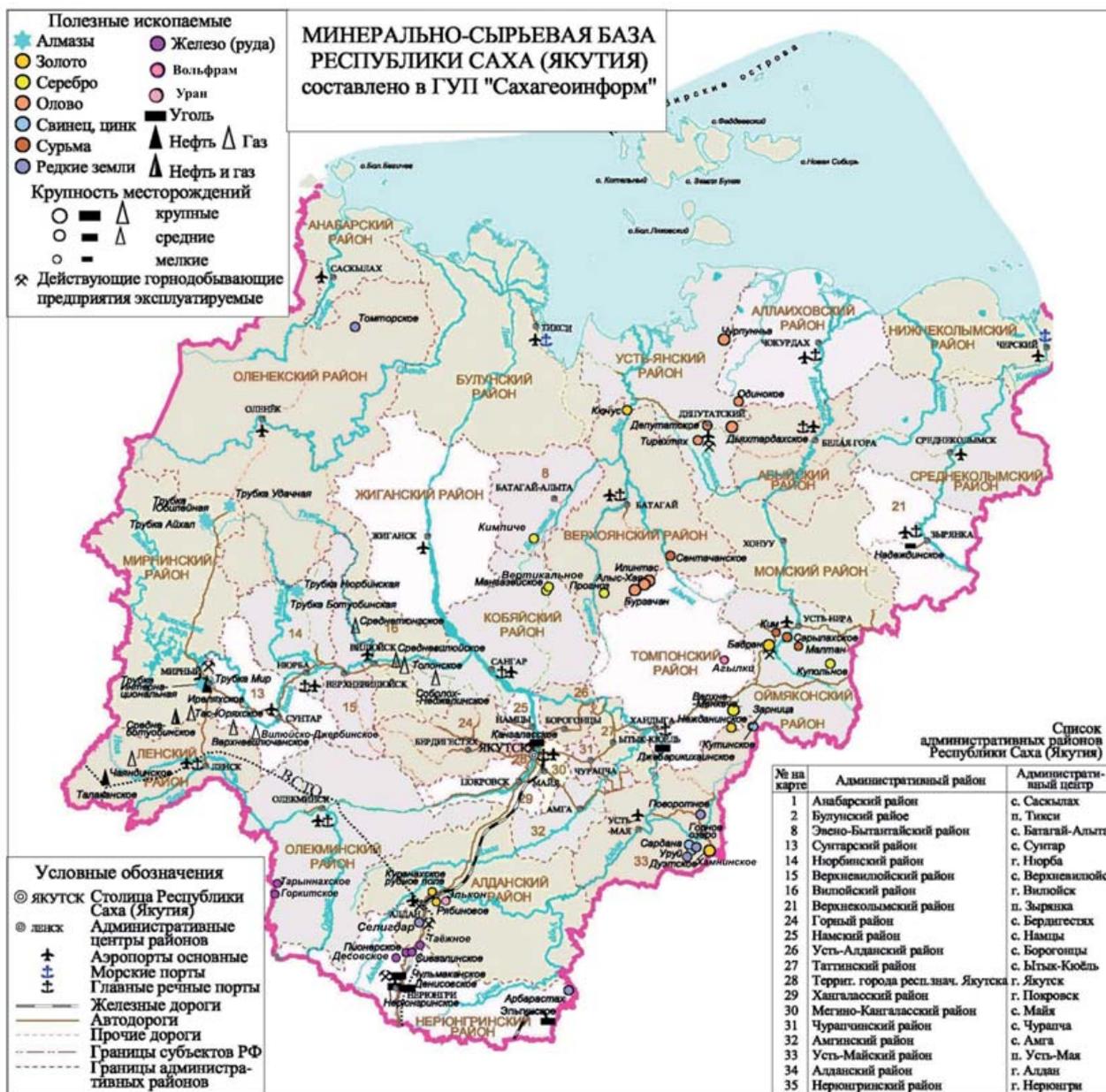


Рис. 1. Минерально-сырьевая база Республики Саха (Якутия), составлена в ГУП «Сахагеоинформ»

Отрицательно влияют на эффективность такие факторы:

- сокращение финансирования федеральной программы геолого-разведочных работ;
- слабая адаптированность геолого-разведочных предприятий к ежегодно меняющимся условиям выполнения работ за счет федерального бюджета;
- низкая производительность труда на геолого-разведочных работах и отсутствие их индексации в госконтрактах, выполняемых более одного года.

Давайте перейдем ближе к золоту. По Вашим словам: «Существует дефицит в новых богатых и эффективных для освоения месторождениях рудного золота и запасов россыпного золота, что требует дополни-

тельных средств на геолого-разведочные работы». А каков прогноз? Минерально-сырьевая база золота распределена в 12 золотоносных районах (Аллах-Юньский, Верхне-Индигирский, Южно-Якутский, Адычанский, Куларский, Селенняхский, Приколымский, Нижне-Колымский, Улахан-Тасский, Западно-Верхоянский, Анабарский, Южно-Янский), в которых учитывается 820 месторождений с запасами 1,7 тыс. т золота. 82 % балансовых запасов золота сосредоточено в 70 коренных месторождениях. Остальные 18 % запасов представлены 750 в основном мелкими россыпными месторождениями, интересными для организаций и предпринимателей малого бизнеса.

В крупных месторождениях учитывается около 50 % балансовых запасов рудного золота. Из них более 30 % балансо-

вых запасов золота разведано на месторождении Нежданинское, около 20 % по месторождению Кючус и объектам Куранахского рудного поля. В настоящее время в распределенном фонде недр учитывается более 200 месторождений рудного и россыпного золота, содержащих 80 % всех учитываемых балансовых запасов по Республике Саха (Якутия).

В связи с истощением минерально-сырьевой базы россыпного золота, неосвоенностью крупнейших Нежданинского и Кючусского месторождений золотодобывающая промышленность Якутии испытывает дефицит в новых богатых и эффективных для освоения месторождениях золота.

Выявление новых перспективных золоторудных месторождений осуществляется в основном геолого-раз-



ведочными работами, проводимыми за счет средств федерального бюджета. В 2015 году по результатам завершённых геолого-разведочных работ выявлено месторождение Гора Рудная, расположенное в Центральном-Алданском золотоносном районе на площади Лебединского рудно-россыпного узла. Снижение финансирования из федерального бюджета, выделяемого на поиски месторождений твердых полезных ископаемых, существенно замедляет процесс поисков рудных месторождений благородных, редких и цветных металлов.

А расскажите о планах якутских геологов по разведке месторождений золота на ближайшие годы?

Планы якутских геологов ГУГПП РС (Я) «Якутскгеология» в ближайшее время заключаются в продолжении поисковых работ на рудное золото в пределах основных горно-добывающих районов Республики Саха (Якутия) в целях выявления новых перспективных участков недр. В настоящее время на территории Республики Саха (Якутия) осуществляются поисковые работы на рудное золото по 9 контрактам федерального заказа. Подготовлены предложения по 5 объектам геолого-разведочных работ на рудное золото, по которым планировалось начать изучение в 2016 году, но в связи с сокращением объемов финансирования федеральной программы будут рассматриваться для включения в программу на 2017 год.

Известно, что для поисков месторождений золота на Колыме еще в советское время использовались данные космической съемки. Используются ли новые технологии разведки в Республике Саха (Якутия) сейчас и если да, то какие и с какими результатами?

Конечно, новые технологии приходят и в геологический процесс. Применение современного оборудования позволяет на новом уровне осуществлять полевые

исследования, обрабатывать и хранить полученные данные, представлять результаты, соответствующие современным требованиям. В большей степени новые технологии применяются крупными добывающими предприятиями, осуществляющими геологоразведочные работы для развития собственной минерально-сырьевой базы.

Несколько лет назад Якутские геологи жаловались на проблемы со строительством лабораторного корпуса. Удалось ли поправить ситуацию? Когда планируется достроить и аттестовать лабораторию?

Системное геологическое изучение недр посредством геолого-аналитических исследований — это неотъемлемая часть геолого-разведочных работ. Лаборатории ГУГПП РС(Я) «Якутскгеология» более 50 лет являются единственными на территории Республики Саха (Якутия) обеспечивающими проведение полного комплекса специальных исследований, необходимых для осуществления региональных геолого-разведочных работ и защиты запасов по большинству месторождений твердых полезных ископаемых, подземных вод и общераспространенных полезных ископаемых на территории Республики Саха (Якутия). Строительство нового Лабораторно-производственного комплекса завершено в 2014 году. Проект был реализован за счет средств государственного бюджета Республики Саха (Якутия). Вместе с новым зданием Лабораторный корпус был оснащен новым современным оборудованием, что позволит качественно выполнять исследовательские работы на современном уровне.

Нежданинское месторождение является достаточно интересным с геологической точки зрения. По нему защищают диссертации. Какие бы Вы ещё отметили месторождения как геолог с точки зрения их нестандартности и почему?

В каждом золотоносном районе Республики Саха (Якутия), освоение которых началось с выявления россыпей золота, присутствуют специфические для этого района формации. Их разнообразие позволяет прогнозировать на территории республики золоторудные месторождения основных известных в мире и новых типов.

Если отвлечься от уже исследованных запасов, каков оценочный потенциал Якутии по золоту. Какие ведутся исследования ресурсной базы?

Минприроды России ежегодно формирует государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации. По последним официальным данным, представленным Минприроды России в государственном докладе о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2014 году, прогнозные ресурсы золота по территории Республики Саха (Якутия) оцениваются около 700 т на нескольких сотнях объектов. Ежегодно проводятся работы более чем на 80 участках недр для поисков золота.

Как следует из сообщений СМИ в республике проводится работа по анализу исполнения договоров в недропользовании, но детали не приводятся. Не расскажете об этом подробнее?

В условия аукционов (конкурсов), проводимых в последние годы, включаются условия об участии победителя аукциона (конкурса) на право пользования конкретными участками недр в социально-экономическом развитии территорий, состоящее из следующих положений: «организация рабочих мест для населения, проживающего в районе работ»; «организация профессиональной подготовки населения с целью привлечения его к проведению работ, связанных с освоением Лицензионного участка»; «при прочих равных

условиях привлечение предприятий Республики Саха (Якутия) и российских предприятий в качестве подрядчиков (поставщиков) по изготовлению оборудования, технических средств и выполнению различного вида услуг»; «до начала строительства возмещение потерь и убытков владельцев земельных участков в соответствии с законодательством Российской Федерации» в разных вариантах по количеству и другие условия, не противоречащие законодательству о недрах.

По общераспространенным полезным ископаемым Госкомгеологии Республики Саха (Якутия) включает в условия лицензионных соглашений следующие положения: «в течение 2 месяцев со дня государственной регистрации лицензии заключить договор (соглашение) с Администрацией... по участию в социально-экономическом развитии муниципального образования. Копия социально-экономического соглашения в течение 10 дней после подписания представляется в Госкомгеологии Республики Саха (Якутия) и хранится в лицензионном деле»; «организация рабочих мест для населения, проживающего в районе проведения работ»; «организация профессиональной подготовки населения с целью привлечения его к проведению работ, связанных с освоением Лицензионного участка»; «участие в социально-экономических мероприятиях на территории района работ»; «компенсацию потерь государственного лесного фонда и убытков владельцев земельных участков, изымаемых для целей недропользования, в порядке и сроки, установленные законодательством Российской Федерации».

Основные недостатки действующих соглашений следующие:

- *сроки действия соглашений ограничены 2–3 годами, а не сроком действия лицензии, соответственно они не имеют стратегических целей и направлены на удовлетворение отдельных задач, таких как спонсорская помощь, финансирование тех или иных мероприятий;*
- *основные направления по обучению, привлечению местных трудовых ресурсов не скоординированы с республиканскими программами профессионального обучения.*

Анализ состояния взаимодействия муниципальных образований и компаний-недропользователей показывает отсутствие организованной системы взаимоотношений в этом направлении.

В одном из своих выступлений Вы говорили о необходимости создания законодательных условий для формирования малого геолого-разведочного бизнеса. Нами наблюдается

несколько парадоксальная картина. С одной стороны, в профессиональном сообществе существует консенсус по этому вопросу — условия для ведения юниорного бизнеса в РФ отсутствуют, а очень нужны. С другой стороны, представители и специалисты регулирующих и иных отраслевых госструктур согласны: созданные условия для юниоров — необходимость. Противоречий не видно. Из-за каких, на Ваш взгляд, причин нет движения в этом направлении.

Или, быть может, какие-либо практические шаги, предпринятые регуляторами, не замечены профессиональным сообществом? Что бы рекомендовали сделать Вы в этом вопросе?

Одной из первых мер, направленных на активизацию поисковых и разведочных работ, выполняемых за счет средств недропользователей, было обеспечение свободного доступа к геологической информации. Введен заявительный порядок на предоставление в пользование участков недр, где отсутствуют разведанные и прогнозируемые месторождения. Но дополнительно для развития юниорного бизнеса необходимо создать возможность свободной реализации поисковых лицензий и особые экономические условия для компаний, осуществляющих стадию геолого-разведочных работ, путем снижения налогов и платежей, контрольно-надзорных мероприятий.

Не секрет, что болезненной проблемой геолого-разведочных и добывающих компаний республики является бумажная волокита при отработке мелких и некондиционных запасов. В иных случаях для работы в поле на протяжении 3 месяцев предприятие тратит от года до полутора лет на всевозможные согласования. Намерены ли Вы как-то решать эту проблему?

В настоящее время остается актуальным вопрос вовлечения в промышленную разработку отходов горно-добывающего и связанных с ним перерабатывающих производств, что объясняется не только ценными потребительскими свойствами содержащихся в них полезных компонентов, но и высокой степенью их экологической опасности для окружающей среды.

Сырьевая база непромышленного россыпного золота в России представляется огромной и уникальной, которую необходимо использовать. Ресурсы золота в техногенных образованиях на территории России различными аналитиками оцениваются ориентировочно от 5000 до 10 000 т, в том числе на территории Республики Саха (Якутия) более чем в 200 т.

В целях ускоренного развития горно-добывающих отраслей промышленности в рамках государственной

программы социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона Главой Республики Е.А. Борисовым предложено принятие законопроектов, ранее подготовленных Магаданской областной Думой по внесению изменений и дополнений в действующие федеральные законодательства «О недрах» и Бюджетный кодекс РФ, предусматривающие устранение препятствий и стимулирующие разработку техногенных месторождений, а именно:

- *отнесение техногенных месторождений к участкам недр местного значения;*
- *предоставления в пользование техногенных месторождений без проведения аукционов и конкурсов на основании решения органов государственной власти соответствующих субъектов Российской Федерации;*
- *определение порядка разработки техногенных месторождений, учета движения запасов Государственным балансом на условиях предпринимательского риска без затрат на разведку и подсчет запасов;*
- *предоставление в пользование для добычи техногенных месторождений без проведения государственных экспертиз;*
- *установления нулевой ставки по налогу на добычу полезных ископаемых, добываемых из техногенных золотоносных россыпей, и другие налоговые льготы.*

В свое время Вы предлагали ввести определенные послабления при лицензировании небольших месторождений россыпного золота путем отнесения их к участкам недр местного значения. К Вам прислушались? Как с этим сейчас?

К сожалению, законодательство о недрах носят императивный характер и не дают полномочия субъектам Российской Федерации устанавливать иное нормативное регулирование, чем которое установлено федеральным законодательством.

На рассмотрение Государственной Думы внесен ряд законопроектов о внесении изменений в Федеральный закон «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» и Закон Российской Федерации «О недрах», который предполагает предоставление права пользования недрами для добычи россыпного золота на участках недр с запасами россыпного золота, не превышающими 10 кг, по заявке индивидуального предпринимателя, являющегося гражданином Российской Федерации, без проведения конкурса или аукциона. Какова будет судьба этих законопроектов, узнаем в 2016 году.

Благодарим вас за беседу! ♦

Якутия — благоприятный регион для золотодобытчиков



Михаил Львович Брук
Генеральный директор
ОАО «Корпорация развития
Южной Якутии»

Михаил Львович, могли бы Вы, опираясь на свой богатый профессиональный опыт, сравнить специфику работы якутских геолого-разведочных и золотодобывающих компаний с работой аналогичных компаний Дальнего Востока?

Начну с того, что в республике действует законодательство РФ, и в этом смысле нормативная база, которой руководствуются геолого-разведочные и золотодобывающие предприятия — стандартная и единая для всех. Другое дело, что Якутия — это огромные территории и богатые недра, включающие в себя золото и другие драгоценные металлы. Причем характер месторождений самый разнообразный и по составу, и по качеству, и по экономической эффективности их разработки.

Якутские предприятия работают в зоне жестких природно-климатических условий. Я бы назвал это объективными особенностями. В этом отношении республика находится в ряду других субъектов северо-востока России. По сравнению, например, с Амурской областью — это более жесткие условия, а по сравнению с Магаданской областью и Чукоткой, пожалуй, условия сопоставимы, а может, местами и помягче. Причем на территории Якутии есть и труднодоступные заполярные районы, и южные, куда можно добраться по железной дороге.

Интервью с генеральным директором ОАО «Корпорация развития Южной Якутии» Михаилом Львовичем Бруком — алданским золотодобытчиком в третьем поколении. Родился и вырос в Алданском районе, окончил Ленинградский горный институт. В 1976 году по окончании института поступил на работу в ГОК «Алданзолото» горным мастером. В золотодобыче в 34 года досрочно до главного инженера производственного объединения «Якутзолото», которое добывало до 36 тонн золота в год. До сих пор этот рекорд в республике не побит. Затем около 10 лет работы в Правительстве Якутии. Возглавлял Госкомитет по недрам и минерально-сырьевым ресурсам, Министерство энергетики и топливной промышленности, затем — Министерство промышленности. Руководил Якутским филиалом московского Электробанка. С 1999 по 2007 год — генеральный директор ОАО «Алданзолото», а с 2007 года — во главе Корпорации развития Южной Якутии участвует в реализации инвестиционного проекта «Комплексное развитие Южной Якутии». Почетный гражданин Алданского района, заслуженный работник народного хозяйства Республики Саха (Якутия).

Руководство Якутии всегда внимательно и системно относилось к развитию золотодобычи. В первой половине 90-х гг., когда золотая промышленность у наших соседей — магаданцев резко упала, в Якутии долгое время золотодобывающие предприятия получали поддержку регионального правительства.

Поддержка золотодобывающих предприятий имела и свою обратную сторону. Ряд из них так и не смог адаптироваться к новым реалиям. В соседних регионах нежизнеспособные компании, не получив поддержки, закрывались и их место занимали другие, более адаптированные к новым условиям. Этот процесс адаптации у соседей прошел пусть болезненно, но в более короткие сроки, в Якутии же он несколько затянулся. Такая ситуация сегодня напрямую сказывается на темпах восстановления масштабов деятельности золотодобывающих предприятий. Эти темпы невелики, а возможности сырьевой базы реализуются недостаточно.

Недра Якутии славятся своим богатством и разнообразием. По Вашему мнению, их потенциал уже достаточно раскрыт или еще можно ожидать новых открытий?

В силу того, что территория Якутии огромная, а разнообразие полезных ископаемых просто уникально, мне трудно дать всеобъемлющий ответ. Акцентирую внимание на отдельных моментах. Общеизвестно, что по всем основным ресурсам — как по углеводородам, так и по твердым полезным ископаемым — недра республики изучены недостаточно. Про одни мы знаем больше, про другие — меньше. Я полагаю, что в ближайшие десятилетия следует ожидать немало открытий. Но для того, чтобы они состоялись, нужны соответствующие ресурсы, главный из которых — специалисты-поисковики, способные ставить задачи и открывать новые объекты. Речь идет как об отдельных специалистах, так и о целых коллективах. Надеюсь, что этот потенциал будет воссоздан в новых

экономических условиях, на современной технологической платформе и тем самым будут обеспечены открытия новых объектов. Кроме того, типы самих объектов могут измениться в связи с изменениями потребностей рынка и экономики предприятий.

На каких территориях республики, на Ваш взгляд, возможны открытия? С какими геологическими или технологическими типами они могут быть связаны?

Я бы обратил внимание на несколько территорий. Одна из них — это та часть Южной Якутии, которая находится в широтном направлении между Нерюнгри и Эльгинским угольным месторождением. В этих местах есть предпосылки для формирования новых объектов, в том числе и по драгметаллам. В свое время геологи Южной Якутии занимались этим районом.

Еще одна территория — Куларский золотоносный район, открытый еще в начале 60-х гг. и расположенный в северной части Яно-Омолойского междуречья. Здесь вплоть до 1994 года работал комбинат Куларзолото, на котором добывали рассыпное золото. Однако адекватный крупный рудный источник золота так и не был открыт. В этом районе речь может идти не только о золоте.

Кроме того, есть объекты, лежащие буквально у нас под ногами — это техногенные запасы. В новых экономических условиях при действующей цене на золото стоит обратить внимание и на них.

С какими проблемами чаще всего сталкиваются горные компании?

Одна из проблем золотодобывающих предприятий, особенно сезонных, — это обеспечение финансовыми ресурсами при высокой стоимости кредитов. Есть предприятия с огромной долговой нагрузкой. Другая проблема — это цены на топливо, запчасти, тарифы с учетом отдаленности объектов. Непросто собрать и сохранить стабильный профессиональный коллектив. Некоторые предприятия сталкива-

ются с проблемами из-за отсутствия адекватной стратегии собственного развития. Уровень менеджмента и видения развития предприятий их собственниками не всегда на высоте.

Что делают для решения этих проблем власти Якутии?

Правительство Якутии не должно думать и работать за предпринимателей. Оно выполняет свои функции, например, контролирует в части безопасности и экологии. Достаточно того, что органы республиканской власти выстроили конструктивные отношения и с геологами, и с недропользователями. Традиционно действуют площадки для обсуждения — проводятся конференции, выставки, другие мероприятия. В республике ведется планомерная подготовка кадров для горных предприятий. В этом смысле Якутия — благоприятный регион. Что касается нормативной базы, то в Якутии нет отягчающих условий для работы горных предприятий. Наоборот — осуществляется их всемерная поддержка.

Как Вы оцениваете современную ситуацию на рынке в сравнении с прошлыми годами?

На сегодня рынок драгметаллов я считаю благоприятным, он позволяет предприятию с адекватными менеджментом и владельцами рентабельно работать и успешно развиваться.

Что бы Вы посоветовали не упускать из внимания отечественным компаниям, планирующим начало своей деятельности в Якутии в сфере разведки и добычи драгоценных металлов?

Одна из ключевых задач — правильно подбирать кадры, опираться на местных профессионалов, имеющих опыт работы в области разведки и добычи драгметаллов. И такие нужные кадры в республике пока есть. При наших больших расстояниях, проблемах с логистикой, в суровых климатических условиях, с учетом того, что всякая геологическая информация никогда не бывает полной, кадровая политика является одним из определяющих факторов успеха.

Что, по Вашему мнению, должны делать иностранные инвесторы, для достижения успеха в проектах разведки и добычи золота в Якутии?

То же, что и отечественные — работать профессионально, ценить кадры, соблюдать законы и держать слово.

В марте этого года Корпорация развития Южной Якутии, Республиканская инвестиционная компания и Хэйлунцзянская главная компания по развитию экономики и технологий (КНР, Харбин) создали совместное предприятие — ООО «Северная проектная компания» для реализации проектов на территории Якутии, в том числе и в сфере разработки недр. Какие особенности в партнерстве с китайскими предпринимателями Вы бы отметили и что посоветовали бы российским и китайским компаниям для их успешного сотрудничества?

Напомню, что спецификой созданного совместного предприятия является то, что оно заточено не на один проект, а на подготовку целого ряда проектов. Это ключевой момент. У российских и китайских предпринимателей разные традиции ведения дел, разная ментальность. Поэтому для успешной реализации совместных проектов важно вместе их начинать. Не пытайтесь снять сливки — это бы я адресовал всем иностранным компаниям — а вдумчиво и системно готовить себе проекты. Я бы советовал и китайским, и российским компаниям не жалеть времени и сил на подготовку проектов, на общение и понимание интересов друг друга.

В РФ действует 44 региональные корпорации развития, например Корпорация развития Забайкальского края, Корпорация развития Иркутской области, Корпорация развития Дальнего Востока. Налажен ли обмен положительным опытом между ними и что можно особо отметить из их наработанного опыта?

Мы контактируем с другими институтами развития на таких площадках, как Форумы институтов развития, в которых корпорация принимает участие, а также в рамках работы Национальной ассоциации агентств инвестиций и раз-





вития, созданной на базе Российского союза промышленников и предпринимателей. Эта ассоциация сегодня поддерживает лучшие практики работы региональных институтов развития и является эффективной площадкой для их взаимодействия, что позволяет обмениваться ценным опытом между ними. Мы привлекаем опыт других институтов развития, например, при разработке механизмов финансирования проектов. Кроме того, мы имеем благодаря такому общению доступ к централизованной информации об условиях инвестиционной деятельности компаний в регионах Дальнего Востока.

Примером сравнительно неудачного опыта организации корпорации развития Восточной Якутии» (создана в 2008 г., ликвидирована в 2011 г.).

По оценкам, на территории её деятельности были расположены запасы более 500 т золота, в том числе Нежданнинское месторождение, а также ряд других полезных ископаемых. Какие прагматичные выводы Вы предложили бы сделать из этого опыта?

Корпорация развития Восточной Якутии была создана для организации государственно-частного партнерства по освоению Нежданнинского месторождения золота силами «Полюс Золота» при поддержке государства. К району месторождения нужно было

построить за счет государства дорогу и ЛЭП. Однако проект не состоялся. До сих пор недропользователь не принял решения об освоении месторождения. Скорее всего, он вновь обратится к государству о поддержке по части инфраструктуры, если примет решение разрабатывать месторождение. Если базовый проект не реализован, то, наверное, нет смысла в существовании и самой корпорации. Отрицательный результат — тоже результат.

Это не значит, что в дальнейшем не надо создавать подобных институтов развития. Скорее, это говорит о том, что не всегда подобные крупные проекты реализуются с наскока. Я уверен, что Нежданника найдет своего достойного недропользователя. При нынешней цене на золото этот проект имеет все шансы быть реализованным.

Корпорация сегодня продвигает идею создания в Южной Якутии территории опережающего социально-экономического развития. Выиграет ли, по Вашему мнению, золотодобыча от создания такой территории?

На сегодня ТОР — это эффективный инструмент, с помощью которого можно реализовать крупные и тяжелые с точки зрения инфраструктуры проекты. Это касается не только золотодобычи. Но от создания ТОР могут получить большие плюсы и золотодобывающие предпри-

ятия. Эти плюсы кроются как в прямых налоговых преференциях и режиме свободной таможенной зоны, так и в ряде других параметров. Например, в режиме ТОР могут работать сервисные компании, которые поставляют и обслуживают горно-транспортное оборудование. Наверняка это приблизило бы производителей техники к добывающим предприятиям, позволило бы сократить расходы на приобретение и ремонт техники и соответственно подняло бы эффективность золотодобывающих производств. В составе резидентов ТОР в Южной Якутии может быть нефтеперерабатывающий завод. Это может способствовать снижению цены на топливо для золотодобытчиков.

Каких масштабов может достичь золотодобыча в Якутии лет через 10–15 и что для этого необходимо сделать в первую очередь?

Я не сторонник считать объемы добычи золота самоцелью. Золота добывают столько, сколько могут и сколько выгодно. Ставить подобные рубежи, которые надо достичь, наверное, не совсем правильно и не в духе времени. С другой стороны, масштаб сырьевой базы республики таков, что вполне реально обеспечить добычу на уровне 40 тонн золота в год и более. Технологические и сырьевые возможности для этого имеются.

Благодарим вас за беседу! ♦



Золотые стандарты Газпромбанка



Ю.В. Черный — Первый Вице-Президент, начальник Департамента операций на товарных рынках Банка ГПБ (АО)

Газпромбанк занимает сильные позиции на отечественном и международном рынках драгоценных металлов, являясь одним из ведущих финансовых институтов страны, обслуживающих отрасль добычи и переработки драгоценных металлов. Предприятия, являющиеся стратегическими партнерами Газпромбанка в отрасли, осуществляют добычу и переработку драгоценных металлов в Красноярском крае, Челябинской области, Республике Хакасии, Свердловской области, Хабаровском крае, Чукотском АО, Магаданской области, Оренбургской области и других регионах Российской Федерации. При обслуживании предприятий отрасли Газпромбанк активно использует потенциал региональной сети, представленной 20 филиалами, расположенными от Калининграда до Южно-Сахалинска.

Ключевыми факторами развития сотрудничества с предприятиями отрасли добычи и переработки драгоценных металлов, являются разработки персонализированных продуктовых линеек, включающих пакет услуг по финансированию, торговым операциям, лизингу, документарным операциям и расчетно-кассовому обслуживанию. Данный подход позволяет на ранней стадии оперативно реагировать на возникающие потребности клиентов, точно прогнозировать вектор развития отрасли, и как следствие, своевременно разрабатывать новые перспективные продукты.

Перечень основных кредитных инструментов, предлагаемых Газпромбанком предприятиям отрасли добычи и переработки драгоценных металлов:

Первый Вице-Президент, начальник Департамента операций на товарных рынках Банка ГПБ (АО) Юрий Витальевич Черный об услугах Банка на рынке драгоценных металлов

- *возобновляемые кредитные линии для финансирования оборотного капитала компании, включая займы в драгоценных металлах на срок от 3 до 5 лет с максимальными сроками траншей до 1 года. Это удобный инструмент, позволяющий управлять ликвидностью компании, обеспечивать надлежащее исполнение бюджета и платежных графиков;*
- *инвестиционные кредиты для финансирования мероприятий по развитию компании, модернизации существующих производственных мощностей или технического перевооружения в виде кредитов или невозобновляемых кредитных линий, выдаваемых на срок до 7 лет, с графиком погашения, сформированным в зависимости от параметров финансово-экономической модели;*
- *проектное финансирование. Сложноструктурированные кредиты используемые клиентами при реализации масштабных проектов, направленных на разработку новых месторождений, строительство крупных объектов и т.п.*

Среди предприятий отрасли, являющихся клиентами Газпромбанка, широким спросом пользуются овердрафты, банковские гарантии, аккредитивы, лизинговые операции.

Помимо всего вышеизложенного Газпромбанк имеет успешный опыт участия в капитале золотодобывающих компаний, расположенных в Красноярском

крае. В результате реализации одного из таких проектов, при содействии Газпромбанка и непосредственном участии представителей Банка в составе Совета директоров, были профинансированы основные этапы развития компании путем предоставления бридж-финансирования. В результате, проект успешно прошел Главгосэкспертизу и получил все необходимые разрешения на строительство ГОКа на базе месторождения.

При проведении торговых операций Банк предлагает клиентам уникальные и технологичные продукты, связанные с покупкой драгоценных металлов в рамках договоров с предварительной фиксацией цены, договоров с отложенной фиксацией цены и генеральных соглашений. Заключение сделок осуществляется в режиме on-line по текущим ценам на лондонском рынке драгоценных металлов, по цене LBMA Gold/Silver/Platinum/Palladium Price (лондонские фиксинги), по ордерам (Stop on Bid, Stop Loss, Take Profit, One Cancel Other). Для определения курса конвертации долларов США в Российские рубли используются как текущие котировки валютного рынка (Московская Биржа), так и официальный курс ЦБ РФ, действующий на дату, следующую за датой фиксации цены.

Газпромбанк продолжает активно развивать свое присутствие в основных золотодобывающих регионах, и углубление сотрудничества с добывающими предприятиями Республики Саха (Якутия) входит в число важных для Банка направлений. ♦



Нежданинское — идеальный альянс на месторождении с историей

Дирекция по связям с общественностью «Полиметалл»

О создании совместного предприятия по освоению Нежданинского месторождения было объявлено в конце декабря 2015 год, а в январе 2016 г. начался первый этап реализации проекта, в рамках которого «Полиметалл» получил долю 13,5 % в совместном предприятии — «Южно-Верхоянской Горнодобывающей Компании».

На протяжении первых 15 месяцев, «Полиметалл» планирует решить ряд ключевых задач: подтвердить ранее полученные результаты геологоразведки, выявить наиболее перспективные участки и определить, как можно использовать имеющуюся инфраструктуру.

На месторождении уже завершена основная программа заверочного бурения, в рамках которой было пройдено 20 км, а также отобраны малые технологические пробы. На данный момент реализуется дополнительная программа ГРП, в ходе которой будет пробурено еще 6 км.

«Полиметалл Инжиниринг», структурное подразделение компании «Полиметалл», которое занимается научно-исследовательскими и проектными работами, проанализирует полученные пробы для того, чтобы подобрать оптимальные технологии

Четвертое по величине месторождение золота в России будут совместно осваивать две крупнейшие золотодобывающие компании страны — «Полюс» и «Полиметалл».



Амурский гидрометаллургический комбинат. Это первый комбинат, на котором применяется технология автоклавного выщелачивания для извлечения золота из концентратов упорных руд

переработки. Пробы также направляются для анализа в сертифицированную лабораторию в Читу, в результате чего будет подготовлена обновленная модель минерально-сырьевых ресурсов по кодексу JORC.

Для уверенности в результатах и выбора правильных технологий и инженерных решений «Полиметалл» усилил ЮВГК собственными геологическими кадрами с опытом разведки и доразведки месторождений на территории России и в Республике Казахстан.

Летом планируется также обследовать имеющиеся здание обогатительной фабрики на предмет возможностей ее реконструкции и использования в новом проекте.

Если результаты геологоразведки и первого этапа в целом будут положительными, сделка перейдет на второй этап, в рамках которого предполагается увеличение доли «Полиметалла» в совместном предприятии до 50 % и строительство ГОКа.

На втором этапе «Полиметалл» подготавливает детальное ТЭО развития месторождения и возьмет на себя управление строительством и проектированием.

За 60 месяцев, а именно столько длится второй этап, предстоит подготовить новый проект отработки месторождения, пройти экологическую и главную государственную экспертизу, получить согласования и построить рудник и новую фабрику.

Нежданинское

- Четвертое по величине месторождение золота в России.
- Запасы (по оценке ГКЗ) составляют 632 т золота, среднее содержание — 5,1 г/т.
- Находится на северо-востоке Якутии, в Верхоянских горах.

«Полюс»

- Крупнейший производитель золота в России и одна из 10 ведущих мировых золотодобывающих компаний по объему добычи.

«Полиметалл»

- Занимает второе место по добыче золота и первое место по добыче серебра в России. Один из крупнейших производителей серебра в мире.

«Полиметалл Инжиниринг»

Структурное подразделение компании «Полиметалл», которое занимается научно-исследовательскими и проектными работами. В его активе 15 собственных успешно реализованных инвестиционно-строительных проектов в различных регионах России: от Урала до Дальнего Востока.

Располагает современной материально-технической базой технологического и аналитического оборудования, позволяющей получить достоверный результат при всех видах изучений и исследований минерального сырья.

Проектирует горно-обогатительные предприятия под ключ, применяя инновационные методы компьютерного моделирования как на этапе научных исследований, так и при проектировании. Системная и регламентная организация процессов научной и проектной деятельности подтверждена сертификатами ISO 9001:2008



Полученный на фабрике месторождения Майского концентрат доставляется на АГМК

Месторождение с историей

Нежданинское — четвертое по величине месторождение золота в России. Оно находится на северо-востоке Якутии, в Томпонском районе, примерно в 480 км к востоку от Якутска.

Месторождение было открыто в 1951 году, до 1959 года проводились масштабные поисковые геолого-съёмочные работы.

В 1975 году на Нежданинском были запущены подземный рудник и перерабатывающая фабрика мощностью 180 тыс. т руды в год. До того, как в 2005 году производство на месторождении было прекращено, а рудник законсервирован, было переработано свыше 2 млн т руды при среднем содержании золота 7,6 г/т.

«Полюс» приобрело Нежданинское в 2006 году, после чего компания реализовала на месторождении масштабную геолого-разведочную программу и провела несколько технических исследований, направленных на определение эффективной стратегии для разработки.

Месторождение состоит из крупных минерализованных зон, представленных зонами интенсивного брекчирования, состоящих из измельченных,

сдвинутых, геотермально измененных осадочных пород, в разной степени обогащенных кварцем. Кварц встречается в виде случайным образом ориентированных прожилок, линз и жил. В латеральных пределах этих зон существуют тонкие пласты осадочных протолитов, в различной степени насыщенных кремнием. Есть также жилы, состоящие из кварца с остатками вмещающих пород.

В связи с тем что тонкие частицы золота включены в сульфидные минералы со значительным содержанием углеродистого материала, являющегося источником прег-роббинга, руды Нежданинского месторождения являются дважды упорными. Руды месторождения сходны по составу с рудой успешно разрабатываемого «Полиметаллом» месторождения Майское в Чукотском АО и месторождения Бакырчик, входящего в состав проекта Кызыл, реализуемого компанией в Казахстане.

Опыт есть

По мнению Сергея Кашубы, председателя Союза золотопромышленников России, «Полиметалл» и «Полюс» — две компании, у которых есть компетенции для разработки Нежданинского, чьи упорные руды требуют особой технологии.

«Полюс» — единственный, у кого есть опыт в биоокислении, когда, скажем так, к процессу добычи подключаются бактерии. «Полиметалл» — единственный, кто владеет технологией автоклавного выщелачивания (*Амурский ГМК. — ред.*). Так что с этой точки зрения альянс идеальный», — пояснил С. Кашуба в эфире телеканала РБК.

На Амурском гидрометаллургическом комбинате, расположенном в Хабаровском крае, первом и на настоящий момент единственном на территории бывшего СССР автоклавном производстве, «Полиметалл» успешно перерабатывает концентраты двух месторождений с упорными рудами — Майского и Албазино.

Виталий Несис, генеральный директор «Полиметалла», считает, что у компании есть необходимый опыт и все шансы на успех в этом проекте. «Мы имеем богатый опыт освоения сложных месторождений, как с точки зрения местоположения, так и с точки зрения упорности руд», — аргументирует В. Несис. — «У нас есть подробный и проработанный план действий, и никаких сомнений в его успехе не возникает». ♦



Длина автоклава составляет 40 метров, а его вес 190 тонн. Он расположен на трех опорах: одна — несущая, неподвижная, а две — скользящие

Проекты по запуску обогатительной фабрики на месторождении Майском и Амурского ГМК, где впервые в России используется технология автоклавного окисления, стали лауреатами в номинации «Горнодобывающий проект года» в рамках горнопромышленного форума «МАЙНЕКС Россия» в 2013 и 2014 году соответственно.

От геологоразведки к добыче

ПАО «Высочайший» (GV Gold) — активно развивающаяся компания с высоким уровнем эффективности производства, входящая в топ-10 золотодобывающих предприятий России. GV Gold ведет деятельность в Иркутской области и Республике Саха (Якутия), где расположены производственные бизнес-единицы Компании и проводятся масштабные геологоразведочные работы. Общие оцененные, выявленные и предполагаемые ресурсы оцениваются в 7 млн унц. золота, доказанные и вероятные запасы — в 4,4 млн унц. золота, согласно кодексу JORC на 01.07.2017 г. По итогам 2017 года GV Gold увеличил производство золота на 37 %, достигнув уровня 225 тыс. унц. золота. Рост обусловлен запуском новых горнодобывающих предприятий: Тарынского ГОКа и ГОКа «Угахан», а также вводом в эксплуатацию второй 400-литровой драги на россыпном месторождении Большой Куранах.



Иркутская бизнес-единица

В 2018 году GV Gold празднует 20-летний юбилей. Голец Высочайший — первое месторождение компании в Бодайбинском районе — центре золотодобывающей промышленности Иркутской области. Лицензия была получена в 1998 году, а уже в 2001 году Компания добыла свои первые 19 кг золота. По итогам 2017 года на ГОКе «Высочайший» произведено 4,3 т (133 тыс. унц.) золота. Оцененные, выявленные и предполагаемые ресурсы месторождения составляют 862 тыс. унц., согласно Кодексу JORC на 01.07.2017 г.

За время работы на месторождении произведено 54 т золота (1,73 млн унц.), а ГОК «Высочайший» до сих пор остается одним из крупнейших горнодобывающих предприятий и налогоплательщиков Иркутской области.

Компания продолжает наращивать производственные мощности в регионе. В октябре 2017 года состоялся технологический запуск ГОКа «Угахан». С момента запуска фабрики на предприятии произведено 14,8 тыс. унц. золота, что в 2018 году предприятие выйдет на проектные показатели по переработке руды в объеме более 2,6 млн т.

Алданская бизнес-единица

Большой Куранах — производственный актив ПАО «Высочайший» (GV Gold) по добыче россыпного золота, разработкой которого занимается Алданская бизнес-единица. Большой Куранах (погребенная россыпь) является крупнейшим россыпным месторождением золота в России. Оцененные, выявленные и предполагаемые ресурсы составляют 2 млн унц. золота согласно кодексу JORC на 01.07.2017 г.

В 2017 году на месторождении добыто 14,9 тыс. унц. золота, что на 51 % выше показателя 2016 года. Рост обусловлен вводом в промышленную эксплуатацию второй 400-литровой драги, которая успешно отработала весь сезон. Компания изучает возможность увеличения золотодобычи на месторождении посредством раздельной добычи. Планируется запустить опытный участок. ♦



Перерабатывающие
мощности порядка
8 млн т руды в год

Производственный
план на 2018 год —
280–300 тыс. унц.

Тарынский ГОК: успешный запуск и выход на проектные показатели

Тарынский ГОК стал крупнейшим горнодобывающим предприятием в Оймяконском улусе Республики Саха (Якутия). Промышленным освоением месторождения Дrajное занимается Тарынская бизнес-единица ПАО «Высочайший» (GV Gold). За комментариями о первых результатах работы ГОКа мы обратились к Александру Николаевичу Тулупцову, заместителю генерального директора по операционной деятельности GV Gold.



Александр Николаевич Тулупцов
Заместитель генерального директора по операционной деятельности

Александр Николаевич, расскажите, с чего все началось, как проходило строительство предприятия?

Лицензия на месторождение Дrajное была приобретена ПАО «Высочайший» в результате победы на конкурсе в конце 2012 года. С тех пор на месторождении проделана колоссальная работа: построено крупнейшее в Оймяконском улусе горнодобывающее предприятие, включая золотоизвлекательную фабрику, карьер, общежитие с административно-бытовым комплексом, гараж, сооружения технического назначения, решен вопрос с энергообеспечением.

В 2013 году на объекте начались заверочные геологоразведочные работы, проводились детальные технологические исследования. К моменту начала работ инфраструктура полностью отсутствовала. Временный посёлок тогда был оборудован жилыми вагончиками и юртами, а сегодня сотрудники живут в современном благоустроенном комплексе вахтового посёлка.

К проектированию Тарынского ГОКа мы приступили в 2014 году, тогда же было заказано оборудование длитель-

ного срока изготовления, начались горно-подготовительные работы в карьере. Строительство объектов главного корпуса ЗИФ, первых корпусов вахтового посёлка и объектов гидротехнических сооружений начато в 2015 году.

В первом квартале 2016 года начался монтаж обогатительного оборудования. В начале 2017 года Тарынский ГОК был готов к проведению пуско-наладочных работ. Таким образом, строительство было завершено в рекордно короткие сроки — всего за 2 года в экстремальных климатических условиях.

Когда ГОК был запущен в промышленную эксплуатацию?

Промышленное освоение месторождения началось в 2017 году. Горные работы на объекте ведутся открытым способом с февраля этого года, всего за год добыто 663 тыс. т золотосодержащей руды. Коэффициент вскрыши составил 3,3 м³/т.

Золотоизвлекательная фабрика Тарынского ГОКа начала свою работу в режиме пуско-наладочных работ в мае, и уже летом производство перешло в промышленную эксплуатацию.

Торжественная церемония запуска первой очереди производства Тарынского ГОКа прошла в сентябре на Восточном экономическом форуме — 2017 при участии Президента РФ Владимира Путина и Председателя совета директоров ПАО «Высочайший» (GV Gold) Сергея Докучаева в формате прямого телемоста.

Проект получил высокую оценку коллег золотодобывающей отрасли. В рамках горнопромышленного форума «MINEX Россия 2017» Тарынский ГОК признан лучшим горным проектом 2017 года за успешную реализацию горнодобывающего предприятия на территории России.

С какими результатами предприятие завершило 2017 год? ▶



Вахтовый посёлок Тарынского ГОКа



Цех измельчения ЗИФ
Тарынского ГОКа



ЗИФ Тарынского ГОКа

Когда планируется выход на проектные показатели?

Тарынский ГОК стал новым лидером в составе операционных активов GV Gold. По итогам года предприятие в 1,5 раза перевыполнило план: произведено 57,5 тыс. унц. золота, включая гравифлотоконцентрат в объеме 15,4 тыс. унц. За время работы объем горной массы составил 6,646 тыс. т, объем добытой руды — 663 тыс. т. Коэффициент вскрыши снизился на 93 % — до 9,0 на фоне роста объемов добычи. На фабрике за отчетный период переработано 530 тыс. т руды при среднем содержании золота 3,90 г/т.

Предприятие начало работу летом 2017 года и в рекордные сроки вышло на проектные показатели. В июле часовая производительность фабрики по переработке руды достигла 140 т/ч,

превысив проектный показатель на 12 % (125 т/ч). В декабре предприятие вышло на проектный показатель по сквозному извлечению золота, которое составило 94,4 % при плановом показателе 93,5 %. Среднее по году извлечение золота составило 86,6 %.

Есть ли планы по дальнейшему увеличению производственной мощности?

Компания рассматривает возможность строительства второй очереди производства Тарынского ГОКа. До конца текущего года мы планируем определить различные варианты реализации проекта, решение будет зависеть от результатов геологоразведочных работ.

Стратегической задачей Тарына является увеличение минерально-сырьевой базы. Для определения потенциала

месторождения и прилегающих территорий мы намерены провести масштабные геологоразведочные работы. Согласно оценке по JORC на 01.07.2017 г., доказанные и вероятные запасы (P&P) месторождения Дражное оцениваются в 759 тыс. унц. золота.

Одной из самых насущных проблем современной золотодобычи является полнота извлечения драгоценных металлов из руды. В целом по GV Gold с этим делом дела обстоят неплохо, а как на Тарынском проекте?

На Тарынском ГОКе используется гравитационно-флотационная схема обогащения, которая предусматривает получение гравитационного золота и упорных золотосодержащих концентратов. В 2017 году объем произведенного гравифлотоконцентрата составил 15,4 тыс. унц. золота.

Как строится корпоративное управление на Вашем предприятии?

АО «ТЗРК» является Тарынской бизнес-единицей ПАО «Высочайший» (GV Gold). В своей деятельности мы следуем стандартам корпоративного управления Группы компаний, которая в свою очередь стремится придерживаться в принятии, установленных Кодексом корпоративного управления.

«Высочайший» плотно вовлечен в экономику регионов, где расположены активы компании. Как вы планируете строить далее социально-экономическое сотрудничество с администрациями этих регионов? По каким вопросам золотодобытчикам



имеет смысл рассчитывать на содействие и поддержку с их стороны?

GV Gold традиционно занимает активную позицию в вопросах социально-экономического развития регионов своего присутствия. Это касается не только налогов и отчислений в фонд социального страхования, но включает также прямые инвестиции в социально-экономическое развитие, осуществляемое в рамках соглашений с правительством Иркутской области и администрациями районов Республики Саха (Якутия).

Программы партнерства формируются при участии заинтересованных сторон и носят целевой характер. В 2017 году сумма финансирования превысила 24 млн руб., из них большая часть приходится на Бодайбинский регион. Традиционно основными направлениями партнерства являются развитие и поддержка образовательных и дошкольных учреждений, а также объектов здравоохранения. Помимо этого, мы выступаем спонсором спортивных и культурных мероприятий.

Как Вы оцениваете положение дел с охраной труда и промышленной безопасностью в компании?

Персонал компании — это наша главная ценность. Обеспечение безопасных условий труда для сотрудников является ключевой задачей компании. Особое внимание отведено соблюдению стандартов по охране труда и промышленной безопасности. На производственных участках регулярно проводятся мероприятия, направленные

на снижение уровня травматизма и количества аварийных ситуаций.

Мы стремимся к достижению «нулевого травматизма» на производственных участках. Для этого, в частности, компания ужесточает требования в отношении учета случаев травматизма. Мы уделяем внимание предслучаям и расследованию микротравм, в связи с чем коэффициент травматизма увеличился с 0,22 до 0,28. Важно отметить, что по итогам 2017 года на «Высочайшем» не произошло смертельных случаев.

В конце прошлого года Компания получила сертификат соответствия системы менеджмента охраны окружающей среды и охраны труда требованиям международных стандартов ISO 14001:2015 и OHSAS 18001:2007. Мы продолжаем двигаться в этом направлении, непрерывно совершенствуя корпоративные требования в области охраны труда и безопасности наших сотрудников.

Одной из важнейших проблем золотодобычи отдаленных районов Сибири и Дальнего Востока является отсутствие квалифицированных кадров. Делаете ли Вы ставку на местную молодежь?

Дефицит квалифицированных кадров — повсеместная проблема для отдаленных регионов нашей страны и остается одной из самых актуальных для всей добывающей отрасли. GV Gold зарекомендовал себя как надежный и ответственный работодатель в регионе,

GV Gold набирает персонал

ПАО «Высочайший» (GV Gold), входящее в ТОП-10 золотодобывающих предприятий России, приглашает на работу специалистов из разных городов России.

Сотрудникам предлагается комфортное проживание в современных благоустроенных вахтовых поселках. На участках организовано полноценное трехразовое питание, а также возможность приобретать продукты в торговых точках. Для общения с близкими и родственниками проведен спутниковый интернет.

Работникам предоставляется социальный пакет, действуют программы по оздоровлению, развитию физкультуры и спорта. Регулярно проводятся чемпионаты среди подразделений ГОКов. Без отрыва от производства сотрудники могут пройти профессиональную подготовку в учебном центре.

Работа на золотоизвлекательных фабриках ведется вахтовым методом. Условия работы, требования, оплата проезда до места работы и социальные гарантии оговариваются на собеседовании.

Контакты

Тел. 8 (800) 250-53-18
E-mail: hr@gvgold.ru
www.gvgold.ru

многие молодые специалисты стремятся устроиться к нам на работу.

Компания создает комфортные условия работы и проживания для своих сотрудников, а также возможности для профессионального и карьерного роста. На предприятии внедрен вахтовый метод работы, который является наиболее привлекательным для сотрудников. На ГОКе сегодня работает порядка 500 специалистов — профессионалов своего дела.

А Вы можете выделить основного «поставщика» кадров?

Основного конечно нет. У нас трудятся сотрудники, которые окончили Северо-Восточный федеральный университет, технические университеты Иркутска и Новосибирска, московские технические вузы. С внедрением вахты мы оживаем привлечения сотрудников с разных городов нашей страны.

Благодарим вас за беседу! ♦

ВТБ лидирует на рынке золота

Пресс-служба группы ВТБ в ДФО

В прошлом году ВТБ приобрел по договорам дилинга у недропользователей Республики Саха (Якутия) 10,7 т золота.

Также в 2017 году золотодобытчикам среднего регионального бизнеса было предоставлено финансирование в размере 750 млн руб. на подготовку к промышленному сезону в рамках льготной программы кредитования недропользователей (рост к 2016 году на 53 %).

Руководитель корпоративного бизнеса ВТБ в Якутии Петр Птицын отметил: «ВТБ является одним из лидеров по объемам покупки золота в России, для региональных компаний также действует специальная «Золотая программа». В рамках неё артели получают финансирование на новый сезон с отсроченным до старта добычи периодом уплаты процентов, а также выгодные условия дилинга: золото можно реализовать банку в любой день, когда цена металла будет максимально выгодной для продавца».

В рамках развития сотрудничества с недропользователями в Республике в 2017 году банк ВТБ предоставил российскому дивизиону международной Группы KGC документарный лимит, в том числе для целей выдачи гарантий



Петр Птицын
Руководитель корпоративного бизнеса ВТБ в Якутии

По итогам 2017 года ВТБ стал лидером по закупке золота в России. Банк приобрел почти 64 т драгметалла, нарастив объем дилинга на 20 %. Одним из регионов, активно поставляющих золото банку, традиционно является Якутия



в пользу компании «Алроса», основного поставщика алмазов для Группы KGC в России.

ВТБ в течение нескольких последних лет является одним из крупнейших игроков на рынке драгметаллов. В конце 2015 года банк получил статус члена Шанхайской Биржи Золота (SGE), в апреле 2016 года стал первым российским банком, который вышел на рынок прямых поставок физического золота в Китай. В планах ВТБ — расширение торговли золотом на рынках за рубежом. Традиционно крупнейшим рынком физических поставок золота и серебра для ВТБ является Индия.

ВТБ приобретает сырье у золотодобывающих компаний не только в России, но и за рубежом, активно работает с производителями золота в

странах СНГ, Ближнего Востока и Африки, развивает свое присутствие в Азии. ВТБ покупает у производителей золотые слитки, золотой концентрат, сплав Доре и другие формы золотых продуктов и полупродуктов.

На российском рынке ВТБ предлагает недропользователям широкий диапазон финансовых инструментов, начиная от предоплаты будущих поставок производителям золота, до хеджирования и предоставления кредитов под обеспечение золотом.

«Сейчас очень немного финансовых институтов, которые могут предложить комплексные решения, включающие кредитование, хеджирование, физические поставки, а также экспертизу работы на развивающихся рынках. В рамках группы ВТБ это возможно», — подчеркнул Петр Птицын. ♦



Минерально-сырьевая база Группы компаний «Западная» и перспективы дальнейшего развития добычи на месторождении Бадран



А.В. Верховин — директор по геологии и минерально-сырьевым ресурсам ГК «Западная»

Свое развитие ГК «Западная» начала с артели старателей «Западная», которая была образована в Оймяконском районе Якутии в ноябре 1978 года.

В настоящее время административно в состав Группы компаний входят три основных горно-добывающих предприятия: ЗАО «ГРК «Западная» (Якутия), ООО «Артель старателей «Западная» (Бурятия) и ОАО «Рудник «Александровский» (Забайкалье). Кроме этого, в составе ГРК «Западная» имеются Иркутское и Московское представительства.

В настоящее время Группа компаний ведет 3 операционных/эксплуатационных проекта (в том числе два подземных рудника Бадран и Кедровка и рудник Александровский с карьерным способом отработки), а также 10 геолого-разведочных проектов, три из которых совмещены с операционными. Общие сведения о ресурсной базе приведены в таблице 1.

Следует также отметить, что с 2016 года силами ООО «Рудное» (созданного ООО «А/с «Западная» совместно с ООО «Закаменск-лес») начато освоение находящегося в Бурятии золоторудного месторождения Троицкое.

Общий объем производства золота по Группе компаний в 2016 году достиг 3,4 т. Интенсивными темпами осуществляется и ведение геологоразведочных работ; в частности общий объем разведочного бурения за 2013–2016 гг. в целом по предприятию составил около 150 тыс. п.м.

«Западная» — это Группа золотодобывающих компаний, осуществляющих геологическое изучение, разведку и эксплуатацию золоторудных месторождений в восточных регионах России. Предприятие имеет большой опыт ведения горных и геолого-разведочных работ, владея сбалансированным портфелем активов, и прочную репутацию.

ЗАО «ГРК «Западная» ведет свою деятельность в Оймяконском районе Якутии, охватывающем бассейн верхнего течения р. Индигирка. Оно осуществляет с 1984 года разработку и доразведку месторождения Бадран,

являющегося на сегодня старейшим действующим активом Группы компаний. Кроме освоения Бадрана, «ГРК «Западная» также производит геолого-разведочные работы и на других объектах недропользования — на

Проект	Запасы С1+С2				Ресурсы Р1+Р2+Р3	
	Утвержденные балансовые		Оперативно подсчитанные		Тонн	Унций
	Тонн	Унций	Тонн	Унций		
ГРК «Западная»						
Бадран	13,6	437 250	0,6	19 290	15,7	504 766
Базовское			10,3	331 152	182,0	5 851 432
Базовские россыпи	1,5	48 226				
Диринь-Юрях					0,0	0,0
А/с «Западная»						
Кедровка	8,2	263 636	1,8	57 871	23,0	739 467
Витимконские площади			4,0	128 603	19,9	639 799
Рудник «Александровский»						
Александровское	21,6	694 456				
Фланги Александровского			3,6	115 743	20,0	643 014
Алекс-Давендинская площ.			11,9	382 594	78,0	2 507 756
Боровое					73,0	2 347 003
Всего	44,9	1443568	32,2	1035253	411,6	13233237

Табл. 1. Общие сведения о ресурсной базе ГК «Западная»



Рис. 1. Вид на жилой поселок и производственные объекты месторождения Бадран

Базовском рудном поле и на поисковой площади Диринь-Юрях. Кроме этого, здесь доизучаются и подготавливаются к освоению россыпные объекты, локализованные в пределах Базовского рудного поля.

Месторождение Бадран расположено на Яно-Оймяконском высокогорье в освоенной части Оймяконского района, в 130 км от районного центра Усть-Нера, с которым соединено автотрассой «Колыма».

С геологической точки зрения Бадран расположен в пределах одноименного рудного узла, входящего в состав Яно-Индибирского золотоносного пояса, частично перекрывающего Верхояно-Чукотскую складчатую область. Площадь месторождения сложена слабометаморфизованными терригенными верхнетриасовыми отложениями, представленными переслаивающимися пачками песчаников, алевролитов и их переходных разновидностей.

Основной составляющей месторождения является рудовмещающая кварцево-жильно-прожилковая зона с убогой сульфидной минерализацией, приуроченная к погружающейся в северо-восточном направлении под углами 25–45° сложнопостроенной надвиговой структуре. Данная зона локализуется в окварцованных слабо сульфиди-

зированных милонитах. Количество сульфидов обычно составляет 2–5 %, среди которых резко доминирует пирит. Мощность собственно кварцево-жильно-прожилковой зоны, как правило, составляет около 0,2–1,5 м.

Промышленное оруденение в основном связано с наличием кварцево-жильно-прожилковых образований; иногда оно локализуется и в прилегающих к ним окварцованных милонитах. С затуханием интенсивности проявления кварцевой и сульфидной минерализации наблюдается и ослабление содержания золота. Кварцево-жильно-прожилковая минерализация также развита и по оперяющим основной надвиг тектоническим нарушениям, но эти осложняющие образования имеют явно подчиненное значение. Распределение золота крайне неравномерное. Кроме него промышленную ценность представляет попутно добываемое серебро; его количество в рудах примерно равно количеству золота.

В пределах основной минерализованной зоны выявлены значительные по площади рудные тела; основная часть этих тел образуют рудные столбы № 1, 2 и 3, которые не оконтурены по падению. Мощность рудных тел обычно составляет 0,5–3 м, достигая в отдельных случаях 5–8 м. Содержание золота в рудных сечениях изменяется

от первых единиц до сотен г/т, при этом среднее содержание в блоках обычно составляет 10–50 г/т на отработанных ранее центральных участках рудных столбов и 6–30 г/т на вновь приращиваемых участках. Кроме трех основных рудных столбов, имеющих в плоскости надвига размеры 400–800×400–1000 м (и возможно более) и вмещающих в себя несколько сблизженных рудных тел, выявляются и отдельные обособленные рудные тела.

Месторождение разведано подземными горными выработками, канавами и скважинами колонкового бурения. По сложности геологического строения оно соответствует третьей группе (рис. 2, с. 50).

Вмещающие породы скальные, прочные, за исключением тектонитов, выполняющих надвиговую зону и соответственно слагающих руды. Гидрогеологические и криологические условия месторождения благоприятны для подземного способа отработки; до глубины 320 м породы многолетнемерзлые, а в расположенных ниже талых горизонтах водоприток низкодебитный и не создает значительных проблем при откачке. Следует отметить, что глубокие горизонты рудных столбов № 1 и 3, локализованные в подмерзлотных горизонтах, пока еще практически не эксплуатировались. ▶

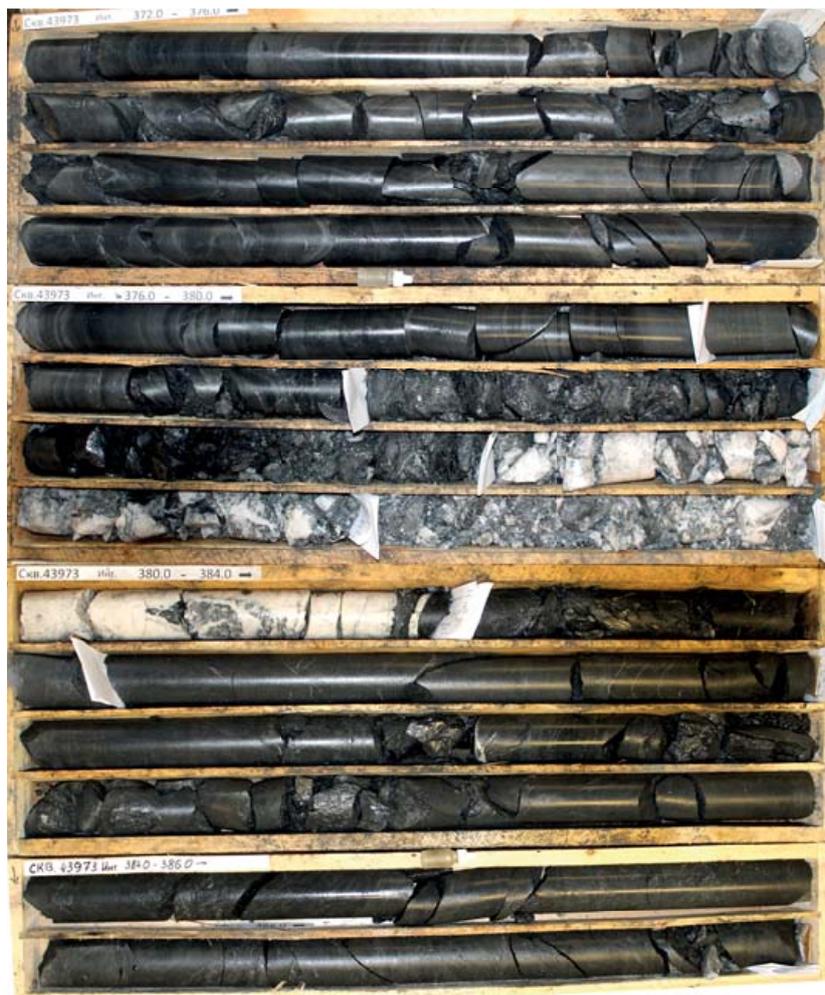


Рис. 2. Пересечение разведочной скважиной основной рудной зоны

Отработка месторождения производится с применением скреперных установок. Подготовка рудных тел к эксплуатации осуществляется посредством проходки системы уклонов и штреков по рудовмещающей надвиговой структуре с сопровождающим эксплуатационным опробованием; учитываемая значительное горное давление и неустойчивость пород надвига, данные выработки подлежат креплению. При добыче руды из оконтуриваемых камер в многолетнемерзлых породах на Бадране используется три системы очистной разработки: традиционная камерно-столбовая, сплошная система разработки с креплением и закладкой выработанного пространства (применяется в основном при отработке участков с богатыми рудами) и система льдопородной закладки, используемая обычно при отработке приповерхностных блоков с большой степенью проморозки в условиях Оймяконского района. Выемка руды производится по полевым транспортным уклонам.

Существующая в настоящее время обогатительная фабрика с годовой производительностью 100 тыс. т была введена «Западной» в эксплуатацию в

2001 году и заменила функционирующую ранее небольшую гравитационную установку, построенную Индигирзолото. Существующая система отработки — гравитационная с получением «золотой головки», цианированием хвостов гравитации и последующим обогащением получаемого продукта в цехе гидрометаллургии. В последние годы после проведенных мероприятий данная ЗИФ начала работать в круглогодичном режиме.

Аналитические исследования проб, отбираемых при ведении ГРП и эксплуатационных работ, осуществляются в собственной лаборатории. Основными методами исследований являются пробирный и атомно-абсорбционный.

Разведываемые ранее и неоднократно восполняемые запасы с годами отрабатывались. Следует отметить, что в последнее десятилетие уровень золотодобычи ГК «Западная» превышает 1 т, в результате чего разведанная ранее сырьевая база месторождения к началу текущего десятилетия в крайней степени истощилась. При этом значительные по площади участки основной рудовмещающей зоны оставались

практически неизученными. В связи с этим в 2012 году было принято решение о дальнейшем проведении доразведки этого объекта, вследствие чего Бадран получил свое новое развитие. В результате ГРП (колонковое бурение, подземные горные выработки), осуществленных в 2012–2016 гг., на прилегающих к разрабатываемым рудным столбам участках был получен существенный прирост балансовых запасов золота кат. С₁+С₂ в количестве более 10 т. Часть этих оперативно подсчитываемых и утверждаемых запасов после их постановки на баланс вовлеклась в эксплуатацию. В 2016 году в соответствии с методическими требованиями была осуществлена разработка новых разведочных кондиций, по которым проведен пересчет всех остаточных и вновь разведанных запасов. Основные кондиционные показатели приняты следующие: оконтуривание рудных интервалов по мощности проводилось в геологических границах кварцевых жил, а при наличии оруденения во вмещающих породах применялось бортовое содержание золота 2 г/т; минимальное содержание золота в краевом пересечении (выработка) для оконтуривания оруденения по падению и простиранию — 2,5 г/т. По результатам этих работ протоколом ГКЗ № 4922 от 25.01.2017 г. были утверждены балансовые запасы золота кат. С₁ и С₂ в количестве 13,5 т с содержанием около 8 г/т, а также 2,6 т забалансовых запасов. Данные запасы являются подготовленными к промышленному освоению (рис. 3).

Ресурсный потенциал Бадрана этим явно не ограничивается. Например, следует отметить, что глубокие горизонты рудных столбов № 1 и № 3, содержащие промышленное оруденение, погружаются за лицензионную границу; в частности здесь имеются уже выявленные «подвешенные» запасы кат. С₂ в количестве 1,4 т, принятые к сведению в ГКЗ. В связи с этим в настоящее время согласно недавно вышедшему приказу Минприроды России № 583 подана заявка с целью получения лицензии на прилегающие к Бадрану площади. Кроме этого, и в пределах действующей лицензии значительный потенциал имеют еще не доизученные перспективные участки, локализованные в основной надвиговой структуре за пределами рудных столбов. Об этом, к примеру, можно судить по результатам поисковых работ 2016 года, которые не вошли в представленный в ГКЗ отчет с подсчетом запасов. В частности по данным колонкового бурения севернее рудного столба № 2 выявлен значительный по площади перспективный участок с ожидаемым дополнительным приростом запасов; подобные участки выявлены и в других частях месторождения. С целью доизучения этих участков, а также для определения перспектив

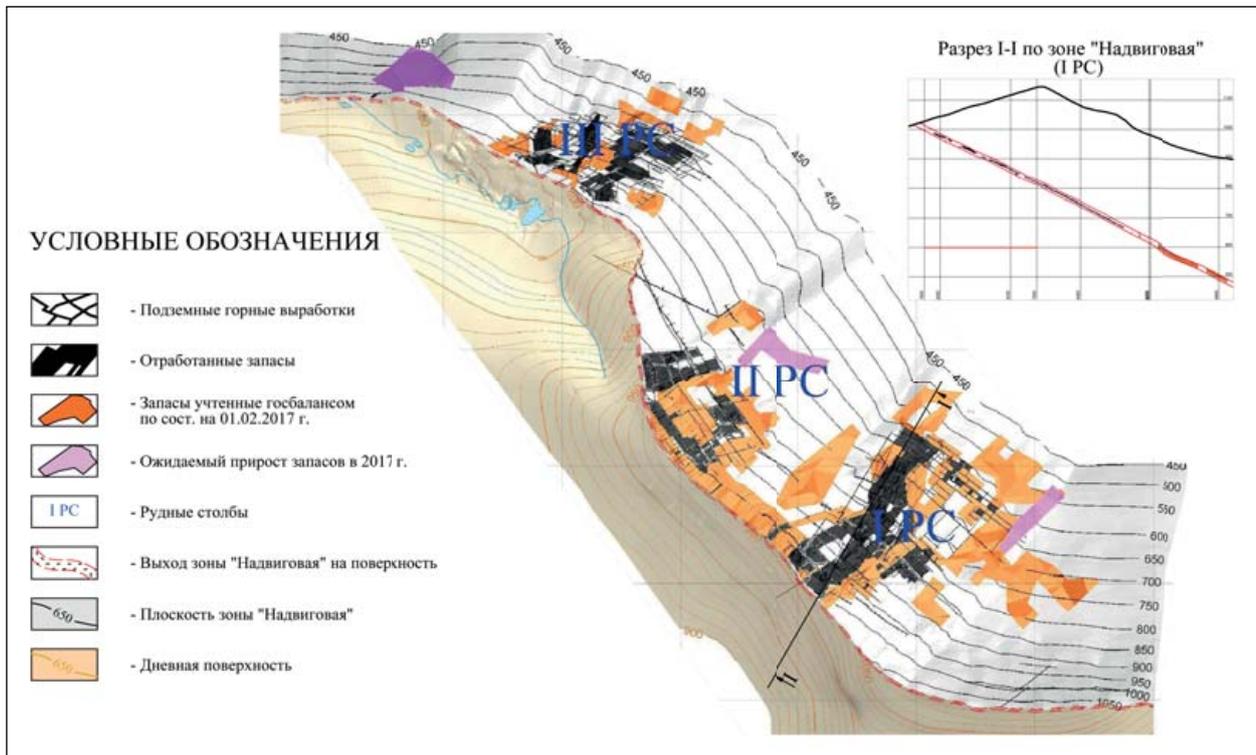


Рис. 3. Схема месторождения Бадран

остальной еще не изученной части Бадрана осуществляется дальнейшее ведение геолого-разведочных работ в соответствии с действующим проектом ГРП и дополнениям к нему. В настоящее время осуществляется проходка подземных разведочных выработок (штреков и уклонов); предполагается дальнейшее проведение ГРП и посредством колонкового бурения.

Анализируя геологическую ситуацию данного объекта, можно сказать, что его ресурсный потенциал позволяет ожидать в будущем дополнительный прирост запасов в количестве не менее 10–15 т золота.

Значительная часть переутвержденных в январе этого года запасов месторождения Бадран в основном локализуется на флангах и глубоких горизонтах отработываемых рудных столбов, и в связи с этим их отработка осложнена при использовании существующей системы выемки. Также следует отметить, что среднее содержание золота в переутвержденных запасах несколько ниже содержаний, которые были в отработанных центральных частях этих столбов. Исходя из этого для проектного увеличения уровня золотодобычи в настоящее время осуществляются реконструкция и техническое перевооружение рудника, в процессе которых, в частности, совершенствуется система выемки запасов с применением более совершенной самоходной горной техники. С этой целью начата проходка автотранспорт-

ных уклонов, которые на первоначальной стадии освоения новых участков месторождения также выполняют функцию геолого-разведочных выработок.

В связи с тем, что ожидаемый объем переработки руды будет значительно больше существующего, в настоящее время также интенсивно осуществляется реконструкция ЗИФ согласно новому, разработанному в 2016 году, технологическому регламенту. В данном регламенте были учтены изменения технологических свойств руды, в основном связанные с уменьшением среднего содержания и увеличением количества тонкого золота. Планируемая производительность фабрики по исходной руде — 200–220 тыс. т/год. Принимаемая в новом проекте технологическая схема извлечения золота — гравитационно-флотационная с выделением «золотой головки» и сорбционным цианированием концентратов. При этом предполагается и модернизация цеха рудоподготовки с заменой существующих мельниц и прочего оборудования.

По результатам приведенного краткого обзора геологического строения и этапов освоения месторождения Бадран необходимо отметить, что в результате геолого-разведочных работ, проведенных в 2012–2016 гг., данный объект, по сути, получил еще одну жизнь с перспективой дальнейшего развития.

Следует сказать несколько слов еще об одном объекте недропользования ГРК «Западная» — Базовском

рудном поле. Оно также расположено в освоенной части бассейна р. Индигирка, в 60 км от Бадрана. Ресурсный потенциал данного объекта значителен. Но в то же время здесь отмечается очень сложное строение рудовмещающих и рудоносных структур, что является следствием интенсивного развития тектонических процессов. В результате проводимых с 2013 года поисково-оценочных работ в пределах Базовского рудного поля выявлено несколько рудных зон. Часть из них, представляющих собой мощные зоны развития золотоносной кварцево-жильно-прожилковой минерализации и окварцевания, являются потенциальными объектами для карьерного способа отработки; а другие, вмещающие кварцево-жильные образования, впоследствии предполагается эксплуатировать подземным способом. В данное время геологоразведочные работы на этом объекте продолжаются.

В пределах Базовского рудного поля также локализируются золотоносные россыпи ручьев Обрыв, Развалистый и Промежуточный, принадлежащие ГРК «Западная» и представляющие собой в основном техногенные образования, приуроченные к тальвегам и террасам низкого уровня погребенных долин. В результате проведенных в 2016 году ГРП было выявлено несколько новых перспективных участков этих россыпей, на которых предполагается проведение дальнейших работ. ▶



Рис. 4. Бурение шпуров при проходке автотранспортного уклона



Рис. 5. Погрузка породы при проходке автотранспортного уклона

Необходимо сказать несколько слов о деятельности других предприятий Группы компаний.

Артель старателей «Западная», начавшая свою производственную деятельность в 1997 году и также стабильно работающая последнее десятилетие, постоянно осуществляет прирост запасов на основном объекте — месторождении Кедровка; а в прошлом году в результате ГРП оперативно подсчитанные запасы были выявле-

ны и на новой перспективной площади — участок Верхне-Витимконский. На этом предприятии также осуществлена реконструкция рудника и ЗИФ с проведением значительного количества строительных работ и обновлением техники и оборудования; при этом следует отдельно отметить использование здесь высокоэффективных методик и технологий, в частности применяемых при переработке старых «хвостов» и проведении исследований в собственной аналитической лаборатории.

Внедрение этих и многих других технологий, а также осуществляемая на высоком уровне организация работ сказывается на ее эффективности: А/с «Западная» имеет низкую себестоимость производства золота, отмечающуюся даже на фоне многих крупнейших российских компаний.

Рудник «Александровский» — самое молодое предприятие в Группе компаний, находящееся на сегодня еще в стадии девелопмента. Карьер и ЗИФ, обеспеченные современными техническими средствами и оборудованием, были введены в эксплуатацию в 2013 году. В настоящее время рудник выходит на проектные производственные мощности, реализовав в прошедшем году около 1,4 т золота. По данному предприятию в будущем также ожидается рост производства, в том числе за счет ввода в эксплуатацию близлежащих поисковых объектов, на которых сейчас ведутся геолого-разведочные работы.

В заключение следует отметить, что Группа компаний «Западная», осуществляющая золотодобычу более 38 лет, обладает опытом производственного и корпоративного управления, техническими возможностями и знанием региональных особенностей ведения бизнеса для дальнейшей успешной реализации эксплуатационных и геолого-разведочных проектов. ♦



Кучное выщелачивание в российской практике — обзор опыта и анализ перспектив



С.Г. Кашуба
председатель Союза
Золотопромышленни-
ков России



М.И. Лесков
член Совета Союза
Золотопромышленни-
ков России

Кучное выщелачивание (далее — КВ) в середине 1990-х стало открытием для российской золотодобычи: вслед за двумя опытно-промышленными установками, пущенными тогда в строй артелью «Саяны» в Хакасии, до начала 2000-х годов последовал пуск ряда более крупных производств, часть которых такие, как Покровское в Амурской области, Воронцовское и Светлинское на Урале, Таборное в Якутии — успешно действуют до сих пор. Очередные пять лет, до середины 2000-х, ознаменовались пуском целого ряда новых проектов КВ разного масштаба и в различных регионах, а также проработкой вопросов применения КВ в регионах с более суровым климатом и для иных полезных ископаемых. Конец 2000-х не принес особенных новостей в этой сфере — крупных новых проектов КВ не запущено, часть ранее оперировавших проектов закончила работу. Значит ли это, что метод КВ исчерпал свой потенциал развития в России? Анализируя опыт прошлых лет, авторы делают собственную попытку заглянуть в будущее и приглашают читателей к дискуссии об этом.

Как всё начиналось

Кучное выщелачивание как метод было известно промышленникам с конца XIX — начала XX: в начале 1900х годов на предприятиях Южного Урала укладывали в штабеля на глинистом основании бедные медные руды и, орошая их слабым раствором серной кислоты, успешно извлекали медь цементацией на железную стружку, ведя процесс в деревянных емкостях. Однако вплоть до начала 1970-х годов этот метод по разным причинам не

находил масштабного применения ни в СССР, ни в зарубежных странах, пока рост цен на золото в сочетании с энергетическим кризисом не заставили промышленников вернуться к малоэнергетическим процессам извлечения металлов. С середины 1970-х до конца 1980-х кучное выщелачивание стало причиной резкого взлета объемов добычи золота в США, Австралии и в целом ряде других стран, а затем этот метод получил свое дальнейшее распространение в извлечении иных металлов, таких как серебро, медь, никель, уран, а впоследствии и цинк.

В нашей стране в середине 1970-х — начале 1980-х годов также были произведены исследования на применимость кучного выщелачивания. Однако

недостаток опыта, особенности сырьевой рудной базы, представленной на тот момент, в немалой степени, жильными объектами для подземной добычи, а также во многом некорректное представление о данном методе и ограничения для его рационального применения, стали основными причинами того, что по итогам этих испытаний укоренилось мнение о том, что «применение кучного выщелачивания в Советском Союзе неперспективно». Тем не менее, эти же исследования позволили сложиться в стране группе энтузиастов этого метода, которые, несмотря на свою разрозненность и разделенность ведомственными барьерами и «неперспективность» этого направления, продолжили в инициативном порядке заниматься этим



Рис. 1. Система укладки готова к работе. Светлинское, Южуралзолото, Челябинская область.

методом. Благодаря этому, специалисты ВНИИХТа в Минсредмаше, сотрудники ЦНИГРИ в Мингео и ученые ИРГИРЕДМЕТа в рамках Минцветмета, а также сотрудники некоторых иных научно-исследовательских центров, наряду со специалистами-практиками с ряда предприятий стали весьма важной основой для развития этого метода, когда интерес к нему в стране стал возвращаться.

После распада СССР, с активизацией иностранных горных компаний в поиске подходящих объектов для своей экспансии в сферу добычи полезных ископаемых на пост-советской территории, целый ряд из них рассматривал применимость КВ для предложенных им проектов. Newmont, RTZ, Cyprus Amax, Homestake, Camesco, Troy Resources и ряд других компаний, при содействии приглашенных ими консультационных и исследовательских компаний, таких как Knight Piesold, SRK, Behre Dolbear и других консультантов, а также инжиниринговых Kilborne, Kvaerner и Minproс оставили существенный позитивный след в подготовке к внедрению КВ в практику работы в России, Казахстане, Узбекистане, Грузии и ряде иных стран бывшего СССР. Лишь некоторые из них такие, как Newmont и его СП с Навоийским ГМК на карьерных отвалах Мурунтау, смогли сами реализовать эти наработки. В большем числе случаев, такие наработки впоследствии были развиты местными компаниями самостоятельно, без существенного участия иностранных партнеров. Вероятно, отчасти из-за этого, процесс внедрения КВ на начальном этапе шел медленно, и масштабы его применения не были столь велики, как в зарубежной практике или в работе СП. Тем не менее, приближение практического опыта к проектам на нашей территории, просвещение и обучение местных кадров, создание первых практических примеров работы в привычных нам условиях безусловно дали дополнительный толчок вперед и способствовали расширению внедрения КВ в практику работы компаний в наших странах.

Первый опыт и первые уроки

Наличие теоретических наработок и формирование собственного потенциала исследовательских и проектных возможностей, накопленных в России к началу 2000-х, существенно приблизило более масштабное практическое воплощение кучного выщелачивания. Однако переход от теории к практике не был безоблачным. Непонимание термодинамики растворов внутри штабеля и попытки ускорить начало выщелачивания в сезоне за счет укладки штабеля в зимнее время порой приводили к необходимости разбирать среди лета скован-



Рис. 2. Зимнее укрытие штабеля на руднике Покровском, Амурская область.

ный изнутри льдом штабель с помощью буровзрывных работ. Попытки сэкономить на дроблении не позволили получить нужное извлечение и окупить затраты на КВ. Недооценка влияния мелкой, в особенности, глинистой составляющей в исходной руде и «экономию» на окомковании также приводили к существенным проблемам с извлечением золота из уложенных штабелей. Эти проблемы были достаточно болезненными для тех, кто на своем опыте извлекал такие уроки. Однако на этом же опыте учились и многие другие — порой они делали свои ошибки, но обычно не повторяли чужих.

Первые установки КВ отличались крайней простотой. Простыми были «подушки» — основания полигонов КВ: утрамбованный грунт, слой укатанной глины поверх него, затем слой песка с обычными стальными (перфорированными обычным сверлением) трубами аварийного дренажа в нем, затем пленка, поверх которой снова слой песка, а выше него — слой мелкодробленой забалансовой руды. Дробление часто производилось лишь в две стадии. Окомкование порой велось не в барабане, а при пересыпке материала на многозвенном конвейере, а укладка не всегда вначале производилась стакерами — часто использовалась лишь бульдозерная и автомобильная техника. Для орошения штабелей в первых проектах часто использовалась весьма примитивная система шлангов с квадратными «прудками» на поверхности штабеля для сбора раствора из перекачиваемых вручную распределительных шлангов и равномерной его разгрузки в штабель. Осаждение золота из растворов порой проводилось по методу Merrill (а не Merrill-Crowe) — нарезанная на обычном

токарном станке цинковая стружка загружалась в ящики из стальной сетки и помещалась в контактные емкости, куда раствор подавался без предварительного обескислороживания. Тем не менее, этот опыт тоже оказывался удачным и, давая первое золото, полученное методом КВ в России, он позволял получить и плацдарм для дальнейших совершенствований и развития метода.

В числе первых и наиболее важных извлеченных уроков было появившееся понимание применимости метода для переработки руд различных типов — стало ясно, что этот метод уверенно применим лишь на окисленных, выветрелых рудах, добываемых открытым способом.

Из первых опытов стало ясно, что экономить на дроблении и окомковании материала не следует и что вообще этот метод, хотя и остается наиболее привлекательным из-за низких удельных капитальных и операционных расходов, мало чувствителен к капитальным затратам и значительно более чувствителен к уровню достигаемого извлечения. Чувствительность его к операционным расходам при этом несколько выше, чем к капитальным затратам — по этой причине разнообразные попытки организации круглогодичной работы, хоть технически и оказывались возможными даже в весьма холодных условиях, чаще всего становились экономически несостоятельными.

Развитие и расширение применения КВ в России

Первый опыт, полученный на проектах артели «Саяны» (переименованной вскоре после этого в ЗАО ЗДК «Золотая Звезда»), а также на последовавших вскоре полигонах КВ компа-



Рис. 3. Один из крупнейших участков КВ в России. Покровское, ГК Петропавловск, Амурская область.



Рис. 4. Укладка основания под штабель, «Золото Селигдара», Якутия.

нии Peter Hambro Mining (сейчас — ГК «Петропавловск») на месторождении Покровское в Амурской области и компании «Нерюнгри-Металлик» на месторождении Таборное в Олекминском улусе Якутии стал импульсом для быстрого роста числа таких объектов и для расширения географических и тематических границ применения этого метода в России.

Практически классикой на большинстве последующих полигонов КВ стала трехстадийная схема дробления материала перед его укладкой. Первая стадия, как правило, осуществляется в щековых дробилках, причем успешно работает здесь и оборудование мировых брендов, и отечественное, и китайское оборудование. Часто на второй стадии дробления используют молотковые дробилки, а на третьей

— дробилки Вармас фирмы METSO Minerals, дающие высокий коэффициент дробления и тонкий, равномерно измельченный материал.

Окомкование обычно производится в барабанных агломераторах, при этом в качестве связующего используется не только цемент, но и различные более дешевые компоненты — цементная пыль (отходы цементного производства), зола угольных котельных и иные доступные материалы.

Укладка штабелей в большинстве случаев теперь производится звеньевыми конвейерами и поворотным телескопическим стакером, укладка которым позволяет избежать сегрегации укладываемого материала и обеспечить хорошую проницаемость штабеля для растворов. При этом

общепринятой практикой стала добыча руды круглый год, с производством зимой основной части капитальной вскрыши и с началом дробления и укладки руды в штабеля с наступлением положительных дневных температур, во избежание укладки вовнутрь штабеля «закаленного» низкими температурами каменного материала, в контакте с которым растворы внутри штабеля смерзаются долгое время после укладки, благодаря тому, что этот материал долго сохраняет температуру, с которой был уложен, внутри объема кучи. Нередко дробление и укладка материала продолжается весь теплый сезон, вплоть до осенних холодов, до которых стараются успеть произвести предварительное орошение штабеля, чтобы уменьшить его проницаемость для холодного зимнего воздуха и сохранить за счет большей тепловой инерции влажного материала температуру внутри кучи на возможно более высоком уровне. Это позволяет скорее начать работу с таким штабелем в начале очередного сезона.

С учетом того, что средние объемы укладки на российских участках КВ пока, в основном, сравнительно невелики, чаще применяется система с постоянным основанием^{>1} (когда материал кучи после извлечения из него золота убирается с полигона в отвал, а на его место на то же основание помещается новая порция) и, как правило, (всего с несколькими практическими исключениями) материал укладывается в штабель на таких площадках в один слой.

Как правило, поверх первой же уложенной до штатной высоты порции руды вблизи разгрузочного края полигона^{>2} начинает монтироваться система орошения, которая включается в работу, начиная цикл замачивания, а потом и выщелачивания параллельно с тем, как штабель продолжает укладываться в порядке, отступающем от этого края в сторону наивысшей отметки края полигона, что не мешает собирать растворы одновременно с продолжающейся укладкой руды.

Орошение производится обычно через систему перфорированных труб, диспергаторы (т.н. «воблеры») используются сравнительно редко по причине их сравнительной дороговизны, часто забывания и малой ремонтнопригодности. При этом для удлинения сезона орошения (обычно в сторону осенне-зимнего периода, когда главным образом производится либо промывка штабелей от остаточных концентраций растворенного золота,

^{>1} В англоязычной терминологии — «on-off».

^{>2} Где происходит разгрузка раствора.

либо замачивание вновь уложенного материала для подготовки к быстрому началу выщелачивания в очередном сезоне) применяются чаще всего съемные укрытия, либо закрывающие вершину штабеля целиком, либо прикрывающие лишь точки разгрузки ирригационных систем. В большинстве случаев это сочетается с подогревом оборотных растворов, производимой в зумпфе оборотных растворов и, иногда, теплоспутником на магистральных трубах подачи растворов на штабель. В практике имеются и более оригинальные схемы, в том числе с применением снега и льда, являющихся хорошими теплоизоляторами, обеспечивающими и некоторый парниковый эффект под своим покровом. Так, в компании «Золото Селигдара» применялось намораживание «ледяной глазури» из оборотных растворов поверх штабеля в начале зимнего сезона — это позволяло не только уменьшить объемы хранения таких растворов в прудках (и объем таких прудков, соответственно), но и надежно изолировать штабель от сезонного промерзания, а также обеспечить эффективный контакт остаточного содержания растворов и содержащихся в них цианидов с рудой в течение холодного межсезонья. С весенним солнцем медленно оттаивающая благодаря парниковому эффекту нижняя часть глазури обеспечивала плавное увлажнение штабеля и постепенную его промывку накопленными в глазури растворами, давая в первые теплые дни возможность собрать растворы с хорошей концентрацией растворенного металла и немедленно начать извлечение золота, что весьма положительно сказывалось на общей экономике проекта.

Для более холодных условий отработаны определенные приемы, позволяющие успешно противостоять холодам. Так, основание полигона КВ в более холодных условиях (особенно при вечномерзлых грунтах площадок) укладывают сначала подушкой крупнообломочного материала, обеспечивающей высокую пористость и повышенные теплоизоляционные свойства, помогающие избежать раннего замерзания растворов, стекающих по гидроизоляционному слою из-под штабеля к разгрузке с карты. Лишь поверх такого слоя укладывается остальная часть обычной конструкции подушки, каждый слой которой в таких условиях делается несколько мощнее.

Как правило, в более холодных условиях, высоту и ширину штабеля, как и его объем в целом, стараются делать больше, с тем чтобы уменьшить влияние суточных изменений температуры и сезонного промерзания на внутреннюю температуру штабеля. Более тща-



Рис. 5. Многоярусный штабель на Самолазовском, Якутия, «Золото Селигдара».



Рис. 6. Стэкер на укладке штабеля, Савкино, Mangazea Mining, Забайкальский край.

тельно подходят в таких случаях и к организации оборота растворов, которые собирают в более глубокие прудки, а трубопроводы чаще используют металлические, с теплоспутником, дополнительно обеспечивая ТЭНами пространство прямо перед всасом насосов оборотных растворов.

Первые опыты организации работы по КВ на других полезных ископаемых в России пока не дали особого результата — за исключением выщелачивания «убогого класса» после рудосортировки урановых руд на Приаргунском ПГХО АРМЗ, иных примеров практической работы пока не имеется. Связано это во многом с тем, что большинство других полезных ископаемых, таких как медь и, тем более, никель обладают намного более пологой кинетикой выщелачивания — например, лабораторные опыты по выщелачиванию латеритного никеля из руд месторождения Буруктал (Оренбургская область) показывали продолжительность цикла выщелачивания в 500 (!) дней (сравните это с обычными 30–40

днями для золотосодержащих руд), поэтому успешная работа на таких полезных ископаемых обычно требует организации весьма крупных производств КВ, что в условиях имеющихся организационных и финансовых сложностей пока крайне трудно обеспечить.

Это же в какой-то степени характерно и для работы полигонов КВ в более северных условиях, где обеспечить технически стабильную работу полигонов проще, чем обеспечить стабильные положительные экономические показатели такой работы.

Выводы и оценка перспектив

Достигнутая практикой КВ в России степень развития, обеспечивающая работу примерно 20 действующих производств в разных регионах, преимущественно тяготеющих к центральному и южному Уралу, югу Сибири и Дальнего Востока, и, как правило, оперирующих в диапазоне от 100 тыс. т до 1,5 млн т руды в год при средних содержаниях золота от 0,9 до 1,3 г/т, позволя-



Рис. 7. Укладка штабеля параллельно с началом его орошения, «Золото Селигдара», Якутия.

ет продолжать такую деятельность с очень медленно текущим прогрессом в этой сфере. Это обуславливает и определенное замедление распространения процесса КВ по регионам и секторам горно-металлургической сферы, наблюдающееся с конца 2000-х годов.

Очевидно, для расширения сферы применения этого прогрессивного и экономичного метода возможно движение в направлении усложнения и укрупнения производств, но одновременно возможно и расширение числа простых, почти на грани примитивных, и малопроизводительных установок в различных регионах и сферах, что дало бы также увеличение числа потенциальных «точек роста» производств КВ и распространение их в малоосвоенных частях страны, где иных рудных производств пока недостаточно. Работа в обоих направлениях принесла бы больше опыта и позволила бы укрепить конкуренцию и в сфере исследований и проектирования, и в сфере материально-технического обеспечения, и в кадровой сфере для таких производств.

Очевидно, своего часа ждет в России применение КВ при выщелачивании бедных руд меди, где весьма широко распространено в мире сочетание КВ для выщелачивания и SX-EW^{>3} для осаждения дает весьма существенную долю производства этого металла. То же можно сказать о производстве никеля, цинка, о расширении применения КВ на бедных и мелких месторождениях урана и в ряде иных рыночных ниш.

В отличие от зарубежной практики, пока у нас в промышленных масштабах не использовалась технология «дамбового выщелачивания» (ДВ)^{>4} — близкой КВ схемы, при которой материал (порой — без предварительного дробления вовсе) укладывается на основание слой за слоем вдоль крутого откоса рельефа (иногда это бывает борт отработанного карьера) на весьма большую высоту (часто — выше 100 м), рекультивируясь после завершения выщелачивания прямо на этом месте, без какого-то дальнейшего перемещения. Накопленный к настоящему вре-

мени опыт КВ вполне достаточен в качестве основы для начала работ в этой сфере.

Следует добавить, что сочетание КВ/ДВ очень хорошо подходит для вовлечения в повторную переработку лежалых рудных отвалов (а иногда — и хвостов обогащения вместе с ними), позволяя одновременно доизвлечь содержащиеся там металлы и рекультивировать места прежних работ. В таких случаях нередко «кондиционное» содержание может быть значительно ниже за счет того, что затраты на добычу такого сырья в основном уже понесены, а затраты на транспортировку производятся в рамках статьи на «рекультивацию».

Ускорению прогресса в рассматриваемой сфере могла бы способствовать более энергичная конкуренция между исследователями и проектировщиками. В частности, для организации лаборатории КВ не требуется сколь-нибудь существенных затрат, сложного дорогостоящего оборудования и персонала недостижимой квалификации, однако независимость таких лабораторий и размещение их вблизи мест концентрации основных клиентов могли бы существенно сократить сроки и стоимость исследований и ускорить прогресс в рассматриваемой сфере, обеспечив при этом такие лаборатории устойчивым объемом заказов.

Еще одним фактором поддержки могло бы стать расширение местного производства оборудования и ключевых материалов для КВ. Это в первую очередь касается конвейеров и статоров, которые, не являясь технически сложным оборудованием, тем не менее, часто завозятся из-за рубежа, доставляясь на очень большие расстояния по цене транспортировки, иногда едва ли не превышающей стоимость такого оборудования. Рост числа мест производства и технической поддержки такого оборудования помог бы росту числа полигонов КВ.

В данный момент мы находимся на определенном рубеже, за которым возможен и быстрый количественный и качественный рост, и сравнительно медленное и едва заметное развитие. Пример Австралии, в начале 1980-х увеличившей добычу золота, во многом, за счет применения КВ с примерно 80 т до более чем 330 т в год за 5–6 лет показывает, насколько велика может быть роль этого метода в развитии добычи золота и других металлов в России. ♦

^{>3} От английских слов Solvent Extraction — ElectroWinning: жидкостная экстракция и электролиз.

^{>4} В англоязычной терминологии — «dam leaching».



Проект Гросс оправдывает свое название



Виталий Заган
Исполнительный директор
«Нерюнгри-Металлик»

*Интервью с Виталием Заганом —
исполнительным директором
«Нерюнгри-Металлик»*

ТЭО проекта подтвердило экономическую привлекательность Гросса не только при цене 1250 долл. за унцию, но и ниже. Так, по нашим ожиданиям, IRR составит почти 40 % при цене золота 1250 долл. за унцию и приблизительно 25 % при цене золота 1100 долл. за унцию. Согласитесь, такие цифры вдохновляют на развитие проекта!

Кроме того, с Гроссом мы также уверены в отличном коэффициенте извлечения золота из руды. Мы провели металлургические тесты промышленного масштаба, в ходе которых было переработано 400 тыс. т руды. Они дали нам коэффициент извлечения золота в 83,7 % после ирригационного периода в 90 дней при дроблении руды до -40 мм и 82,9 % после ирригационного периода в 140 дней при дроблении до -170 мм. Это даже выше прогнозируемого ранее показателя 82,5 % после ирригационного периода в 150 дней при дроблении до -40 мм.

Поэтому мы по-прежнему считаем проект рентабельным и уверены в его успешности.

Как повлияло падение курса рубля на капитальные затраты проекта Гросс и его текущие (для ОПУ) и ожидаемые (для выхода на полные проектные показатели) операционные затраты?

Nordgold, имеющий широкую базу международных активов и проектов, которые расположены преимущественно на развивающихся рынках, а также продукт, который привязан к доллару, выиграл от падения курса местных валют по отношению к доллару. Гросс не стал исключением. Изначально, еще в 2014 году речь шла о капитальных вложениях в размере 300 млн долл. Впоследствии эта цифра снижалась вслед за падением курса рубля, и в какой-то момент она упала до 260 млн долл. Сейчас мы оцениваем сарех проекта в 250 млн долл. Такая же ситуация с прогнозным уровнем затрат. Если раньше мы говорили, что

Оправдывает ли Гросс свое название — насколько велик потенциал ресурсной базы объекта по сегодняшним Вашим представлениям?

Гросс — действительно масштабный проект, золоторудное месторождение мирового класса. Судите сами. Рудные запасы оцениваются в 4,4 млн унций, минеральные ресурсы — 8,5 млн унций. ТЭО показало, что объем добычи и переработки руды на Гроссе ожидается в размере около 12 млн т в год. На полной мощности Гросс будет производить 230 тыс. унций золота в год, это почти четверть от всего производства Nordgold в 2015 г.

Причем мы уверены, что Гросс в золотодобывающем секторе является проектом с минимальными рисками, что также подтвердили итоги ТЭО и двухгодичный опытно-промышленный этап отработки месторождения. Кроме того, последний доказал экономическую привлекательность проекта даже на фоне низких цен на золото.

Несколько лет назад говорилось о рентабельности месторождения Гросс при цене золота 1250 долл. за унцию и выше. Не изменились ли сегодня, при нынешнем курсе рубля, эти цифры?



себестоимость с учетом капложений в действующие активы — так называемый AISC — составит 850–900 долл. на унцию, то сейчас итоги опытно-промышленной эксплуатации демонстрируют показатель на уровне около 641 долл. за унцию.

Не стоит забывать, что мы постоянно работаем над повышением эффективности всех процессов, следим за технологическими инновациями на рынке, некоторые и сами разрабатываем, и прикладываем максимум усилий для контроля издержек. Эта работа позволяет Nordgold уже не первый год уверенно держаться в числе мировых производителей с самыми низкими затратами, поэтому не исключено, что и эти цифры, которые я озвучил, подвернутся дальнейшему снижению.

Большинство экспертов сходятся во мнении, что на месторождении Гросс можно будет добывать около 6 т металла в год, но встречаются и скептики, прогнозирующие куда более скромные результаты. Каков Ваш окончательный план?

Бесспорно, можно добывать 6 т (сметая), но в среднем мы планируем производить заметно больше — свыше 7 т (230 тыс. унций) золота в год. Если помножить это на расчетный срок эксплуатации рудника, 17 лет, то за весь период объем производства составит более 119 т (почти 4 млн унций золота).

Сегодня достаточно часто предъявляют золотодобытчикам экологические претензии. «Нерюнгри-Металлик» в этом плане, к сожалению, не исключение. Каким образом и как быстро предприятие собирается исправить положение и достигнуть минимального воздействия на окружающую среду?

Мы понимаем, что работаем в отрасли, связанной с рисками, поэтому принимаем меры предосторожности, позволяющие минимизировать воздействие на окружающую среду. Предприятие работает в соответствии с установленными требованиями экологического законодательства. Недавно у нас была государственная проверка, которая подтвердила соответствие экологическим нормам.

Как и любая ответственная горнодобывающая компания, «Нерюнгри-Металлик» одним из своих главных приоритетов считает рациональное и ответственное потребление природных ресурсов. Это не только экологически, но и экономически эффективно в долгосрочной перспективе.

Один из способов достижения этого — изначально проектировать и строить рудник с использованием современных, но вместе с тем проверен-



ных технологий, которые позволяют добиться снижения воздействия на окружающую природу. Забота о состоянии окружающей среды — одна из базовых ценностей Nordgold. Этот подход был использован Nordgold и при строительстве рудника мирового класса Бисса в Буркина-Фасо. На предпроектной стадии проводилась оценка воздействия на окружающую среду. Эта общемировая практика была реализована и перед проектированием Гросса. По завершении этой стадии проект прошел государственную экологическую экспертизу в соответствии с нормами РФ. Мы неплохо справляемся с поставленными в этом направлении задачами и стремимся еще улучшить экологические показатели сверх установленных обязательных требований. Например, даже при разработке схемы движения в карьере учитывается фактор расхода топлива в совокупности с обеспечением безопасности, что в том числе позволяет уменьшить выбросы от автотранспорта. Для Гросса мы утвердили проектные решения, которые технологически позволяют максимально снизить использование химических реагентов, а также использовать способности цианидов к естественному распаду. Генеральный план предприятия предполагает оптимальное использование земельного участка, вся инфраструктура расположена локально. На Гроссе мы построим динамическую площадку для кучного выщелачивания, где будут осуществляться автоматическая укладка руды в кучу для орошения цианидным раствором и последующее удаление ее в отвал. Качественное проектирование, техника и материалы требуют от компании больше инвестиций, однако они, среди прочего, минимизируют негативное влияние на окружающую среду.

Залогом экологического благополучия является и химический состав горных пород. В этом якутская природа

благоволит нам. Породы представлены в основном песчаниками, в которых очень мало сульфидов и каких-либо опасных элементов.

К сожалению, на предприятиях со сложным производственным циклом, неизбежны различные инциденты. На нашем предприятии действуют процедуры работы с возможными рисками. Строгий пропускной режим исключает доступ неподготовленных людей на производственные площадки и в цеха. Наши сотрудники и контрагенты регулярно проходят обучение и инструктажи по промышленной безопасности. Они максимально профессионально реагируют на инциденты, предотвращая их возможное развитие.

В конце прошлого года в прессе сообщалось о крупных инвестициях Nordgold на обустройство месторождения Гросс. Когда предполагается закончить строительство вахтового поселка?

Сейчас, на этапе строительства, одна из наших основных задач — обеспечить комфортным жильем строителей рудника. В ходе строительства Гросс создаст около 350 временных рабочих мест, все эти люди будут обеспечены жильем и питанием. Для этого мы возводим первую очередь вахтового поселка, рассчитываем, что уже в августе строители переедут из временных построек в вахтовое общежитие.

После запуска в промышленную эксплуатацию рудника численность постоянных работников рудника составит около 800 человек, но, поскольку строительство предприятия займет 2 года и мы только в начале этого пути, у нас еще есть время расширить наш вахтовый поселок и обеспечить его всей необходимой инфраструктурой.

Энергообеспечение объекта будет осуществляться с помощью ТЭЦ мощностью 16 МВт. Как продвигается ▶



подготовка рабочей документации по электростанции, когда планируется начать и закончить ее стройку?

Поставка и установка основного оборудования электростанции намечены на начало следующего года. Запуск же ТЭЦ намечен на конец 2017 — начало 2018 г.

Поставка и установка основного оборудования электростанции намечены на начало следующего года. Запуск же ТЭЦ намечен на конец 2017 — начало 2018 г. В настоящее время мы приступили к строительству угольной ТЭЦ. Для обеспечения энергоснабжением площадки строительства рудника мы сейчас заканчиваем разработку рабочей документации на производство строительно-монтажных работ в части устройства временных инженерных сетей. Все потребности строительства на начальном этапе перекрывает дизельная электростанция мощностью 1 МВт.

Как обстоят дела с ходом подготовки проектной документации на разработку месторождения? Какие по плану сроки прохождения главгос- и экологической экспертизы? На каком этапе Вы сейчас?

Проектная документация Гросс успешно и последовательно прошла через все необходимые согласования в 2015 году. Получены положительные заключения государственной экологической экспертизы, главной государственной экспертизы, а также утвер-

ждены технические решения и нормативы потерь при добыче золотосодержащей руды. С августа 2015 года начата стадия промышленного освоения месторождения Гросс.

Какие Вы ожидаете трудности с добычей и переработкой таких больших объемов горной массы в таком климате? В условиях ограниченности площадей каким образом Вы планируете размещение вскрышных пород и расположение штабелей КВ?

Гросс находится практически в пешей доступности от нашего рудника «Нерюнгри», всего в 4 км. Как я уже говорил, на мощностях «Нерюнгри» мы вели опытно-промышленную отработку Гросса, это длилось 2 года. Еще дольше ведется освоение золоторудного месторождения Таборный — рудник «Нерюнгри» работает с 2007 года. Поэтому суровый климат Якутии нас вряд ли сможет удивить, мы успешно работаем тут не первый год. Наша небольшая ТЭЦ обеспечит проект не только электроэнергией, но и теплом, необходимым для подогрева выщелачивающих растворов в холодное время года.

При проектировании требовалось решить задачи, связанные с рельефом — для кучного выщелачивания требуются максимально ровные поверхности, а Гросс расположен на холмистой местности. И здесь та динамическая площадка, о которой я говорил выше, сработает нам на руку.

Она уберезит нас от дополнительного разравнивания ландшафта.

Как выглядит по Вашим планам срок существования этого рудника после его выхода на полную мощность и насколько это изменит жизнь «Нерюнгри-Металлик» в частности и компании Nordgold вообще?

Как я уже говорил, Гросс является настоящим крупным, масштабным проектом, который значительно увеличит производственные мощности Nordgold в целом и «Нерюнгри» в частности. Он станет нашим флагманским рудником в России. Если средний срок эксплуатации активов Nordgold по нашим текущим подсчетам составляет 18,6 года, то Гросс только на полной мощности в 230 тыс. унций золота в год будет работать 17 лет, а жизненный цикл рудника — 20 лет. Кроме того, ввод рудника «Були» в 2016 году и Гросса в 2018 г. увеличит производство Nordgold более чем на треть, примерно до 1,3 млн унций, если исходить из того, что действующие рудники компании продолжают выпускать объемы золота на уровне 2015 года.

Близость Гросса к действующему руднику «Нерюнгри» позволит Nordgold получить значительную экономию на масштабе, производственных и логистических затратах и воспользоваться экспертным знанием местной геологии и уникальным опытом сотрудников «Нерюнгри».

Благодарим вас за беседу! ◆



Прогнозные золоторудные объекты Дьяхтардахского рудно-россыпного узла в инвестиционных планах развития Усть-Янского района Якутии (Саха)

А.И. Коваленко — начальник Комплексной ядерно-геофизической партии
ОАО «Янгеология»

Вопрос промышленного развития северо-восточного региона Якутии более чем актуален в текущем кризисном времени, и данная статья является предложением изменить вектор инвестиционного развития территории путём целенаправленного проведения геолого-разведочных работ на прогнозных золоторудных объектах в пределах Дьяхтардахского рудно-россыпного узла, где, кроме разведанного оловорудного месторождения Дьяхтардах, будут изучены: прогнозное среднее месторождение золота на рудопоявлении Западный-Дьяхтардах [2], с золоторудной минерализацией грейзенизированного штока гранит-порфиоров; и, выделенное автором статьи, прогнозное крупнотоннажное месторождение скарнового золотосульфидного типа Левобережное [3].

Локализация двух золоторудных объектов и подготовленное под отработку оловорудное месторождение Дьяхтардах создадут необходимый инвестиционный климат для промышленного развития территории: три объекта на площади в радиусе 10 км — это достаточно привлекательный инвестиционный проект, даже для северо-восточных районов, несмотря на их отдаленность от централизованных энергосистем и развитой дорожной сети, слагаемых инфраструктуры, тщательно рассматриваемых потенциальными инвесторами. Но для этого, прежде всего государству, необходимо вложиться в геолого-разведочные работы именно на этих прогнозируемых объектах, и вложенные средства, в относительно коротком времени, вернутся инвестициями, рабочими местами, налогами и в конечном счете благосостоянием людей, проживающих в этом районе.

Если посмотреть результаты геолого-разведочных работ на северо-востоке Якутии, где мы, за достаточно про-

должительное время, не получили ни одного объекта, на который хотя бы косо посмотрел инвестор (за исключением Кючуса), то тогда логично встает вопрос: «Зачем использованы средства и усилия, если и в обозримой перспективе реальной отдачи от этих объектов не предвидится?» А ответ достаточно ясен — мы вкладывались во второстепенные объекты, которые даже теоретически не могли дать желаемого результата! Слишком часто србатывали чьи-то амбиции, связи, а может, и недопонимание проблем и задач. Геологоразведка в регионе должна быть и работать и развиваться, и это — аксиома, а вот право и обязанность грамотно прогнозировать и обосновывать направление работ, хотя бы тех, что идут за счет госбюджета, у геологов никто не отнимал, как и известную поговорку «семь раз отмерь...».

Ниже приведем краткую характеристику рассматриваемых объектов.

1. Месторождение олова Дьяхтардах открыто в результате геолого-съёмочных работ масштаба 1:10 000 (1955–1958 гг.) геологической партией под руководством Е.М. Шестеренкина. В 1969–1972 гг. проведена предварительная разведка месторождения проходкой подземных горных выработок, канав, траншей, шурфов, бурением колонковых скважин с поверхности и из подземных горных выработок и отбором и исследованием технологических проб руды [1].

Разведанные запасы рудного олова по завершении предварительной разведки составили 14000 т категории С₁, при средней мощности рудных тел 1,49 м и содержании олова 1,84 %, а суммарная прогнозная оценка месторождение Дьяхтардах составила 18000 т олова и рассматривалась как резервная база Депутатского ГОКа, хотя компактность месторождения, высокое качество руды и хорошая обо-

гатительность создают и сейчас предпосылки для самостоятельной работы сезонной обогатительной фабрики и получения высококачественного концентрата пищевого олова, тем более что Депутатский ГОК уже не работает, а большую часть разведанных запасов олова Дьяхтардахского месторождения можно отработать сравнительно дешевым способом, т.е. карьером, без проведения детальной разведки и утверждения запасов в ГКЗ, что сейчас тоже немаловажно.

2. С 1969 по 1973 г. в окрестностях Дьяхтардахского месторождения олова работало несколько поисково-разведочных партий ЯнГРЭ, материалы которых достаточно детально изложены в ряде отчётов [2,4,5]. На западе Дьяхтардахского рудного поля, на водоразделе ручьев Тирехтях-Намысах, закартирован шток гранит-порфиоров раннемелового возраста (А.В. Дорофеев, 1969 г.), с которым оборудование Дьяхтардахского месторождения олова имеет, видимо, парагенетическую связь [1]. Сами гранит-порфиры и вмещающие их породы несут интенсивное метаморфическое и гидротермальное изменения и грейзенизированы, что проявилось в развитии кварца, мусковита, арсенопирита, биотита, флюорита, топаза и молибденита. Наиболее интенсивно грейзенизация проявлена в северной и северо-западной частях штока. Там же, в экзоконтакте гранит-порфиоров, развиты оливинпироксеновые и амфиболитизированные скарны с наложенной пирротиновой и магнетитовой минерализацией.

Для оценки золотоносности зон скарирования, грейзенизации и самих гранит-порфиоров в 1973 году [2] пройдено 26 канав средней длины порядка 13 м, вследствие чего уточнены границы интрузива и вскрыто 13 зон с золотой минерализацией (рис. 6, с. 70). Все выявленные зоны, за исключением зоны 11, являются зонами прожилкова-

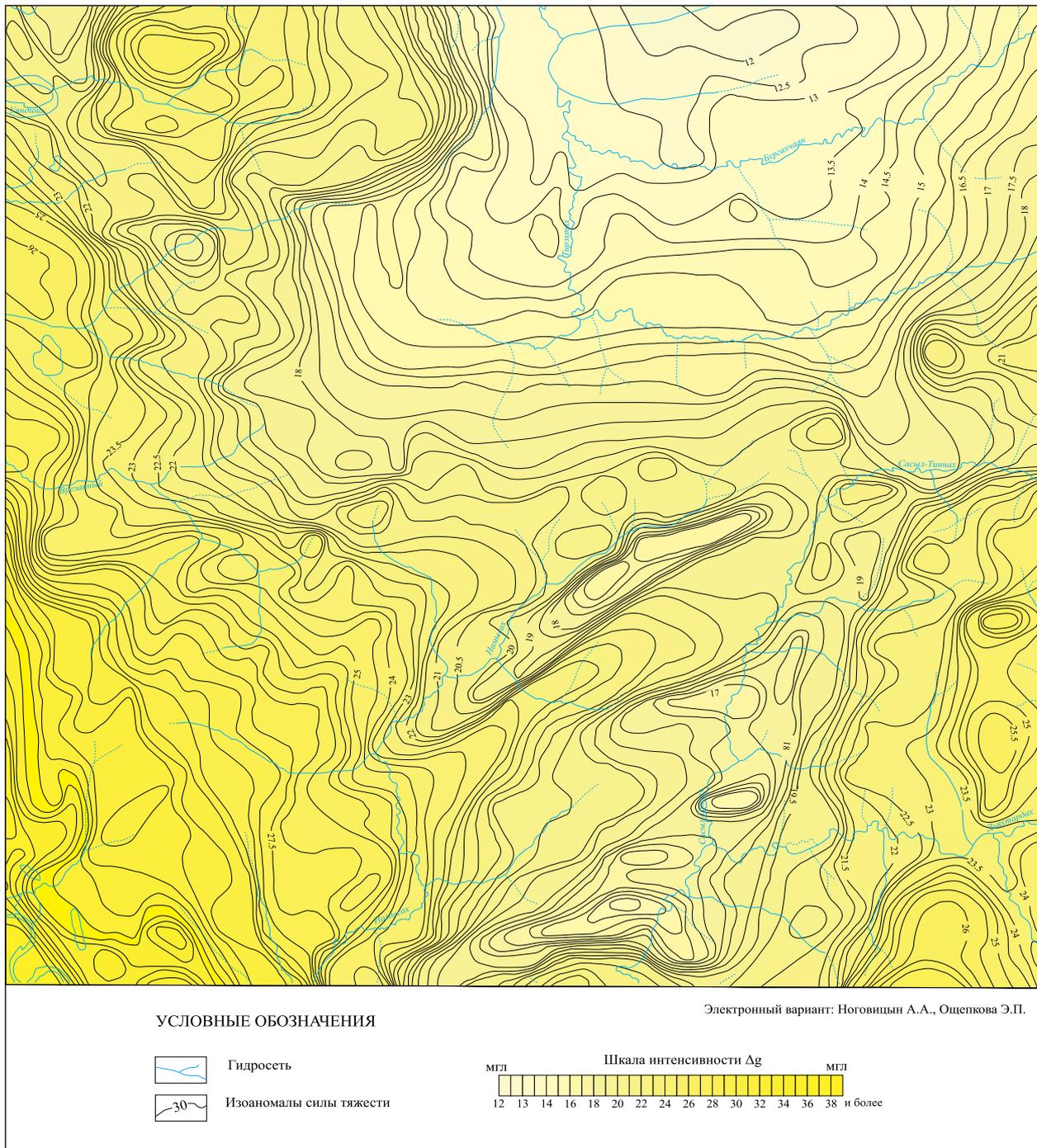


Рис. 1. Карта гравитационного поля (Δg_a) района Дзятардахского рудного узла ($\sigma_{\text{пр.ср}}=2,67 \text{ г/см}^3$, уровень поля Δg_a условный). По материалам Коваленко А.И., 1991 г., масштаб 1:50 000

ния и находятся в гранит-порфирах, вмещающих их известняках и песчаниках. Пржилки выполнены арсенопиритом, реже арсенопиритом с кварцем, еще реже встречается молибденит и вольфрамит. Мощность прожилков от нитевидных до 1 см. Кроме прожилков арсенопирита, встречаются его гнезда размером 1–3 мм и мелкая вкрапленность. Мощность зон прожилкования от 0,7 м до 5,0 м, содержание золота в них от 0,5 до 6 г/т.

Рудная зона №11 представлена зоной дробления, сложенной лимони-

тизированной глиной с кварцевыми обломками и гнездами арсенопирита. Мощность зоны 1,5 м, содержание золота — 3,1 г/т. Породы, вмещающие оруденение, трещиноваты, выветрены и окислены. По многолетнему опыту разведки и эксплуатации золоторудных месторождений известно, что наиболее окисленная часть рудных тел, как правило, золотом обеднена (Н.В. Нестеров, 1973 г.). Вероятно, вследствие этого в пределах вскрытой выработками глубины отложений верхняя элювиально-делювиальная их часть показала по штучным пробам

содержание золота не более 0,2 г/т, тогда как в борздовых пробах, взятых по полотну канавы, оно достигает 5–8,5 г/т. Наиболее богатое оруденение локализуется в северо-западной и северной частях штока, где имеет место развитие скарнов и интенсивная грейзенизация. Содержание золота в скарнах 1,2 г/т (А.И. Холмогоров, 1972 г., ЯФАН) [4]. Содержание золота имеет прямую корреляционную связь с арсенопиритом. Мономинеральная проба арсенопирита показала содержание золота 20 г/т (А.И. Холмогоров, 1972 г., ЯФАН) [4]. Количество арсено-



Рис. 2. Карта изодинам ΔTа, масштаб 1:50 000

пирита в некоторых участках грейзена достигает 30 %, арсенопирит с поверхности интенсивно скородирован [2].

В поисковых канавах было получено 4 пересечение минерализованных зон с содержанием золота от 2,5 до 6 г/т (среднее значение 4,1 г/т). Ниже зоны интенсивного проявления процессов окисления, выщелачивания и просадки золота, т.е. в слабоокисленной и неокисленной руде, ожидается увеличение содержания золота в среднем в 2,5 раза, т.е. составит

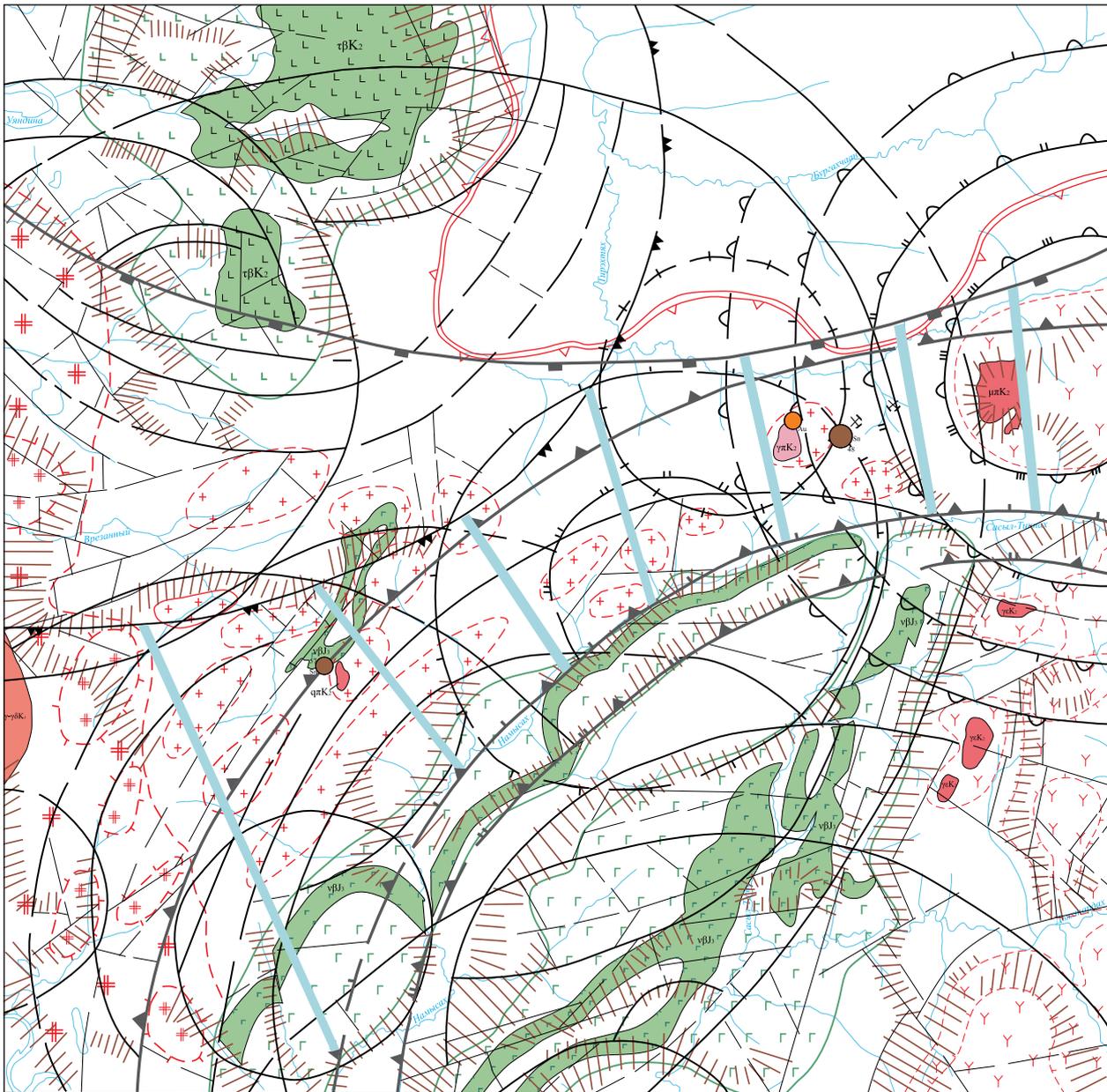
10 г/т. Для подсчета прогнозных запасов на объекте предполагается, с учетом изученности объекта, наличие 30 рудных зон с промышленными содержаниями золота. Средняя длина зон составляет примерно 400 м, глубина промышленного оруденения составляет 1/3 длины, или 120 м. Верхние 20 м рудных зон вследствие процессов окисления и выщелачивания будут обеднены золотом, тогда средний размер по вертикали промышленной части рудных тел составит $120 - 20 = 100$ м. Средняя мощ-

ность рудных тел 2 м, средний объемный вес руды 2,5 г/м³.

Запасы руды в одном рудном теле составят: $400 \text{ м} \times 100 \text{ м} \times 2 \text{ м} \times 2,5 \text{ г/м}^3 = 200000 \text{ т}$.

Запасы золота в одном рудном теле среднем составят: $200000 \text{ т} \times 10 \text{ г/т} = 2,0 \text{ т}$.

Во всех 30 рудных телах прогнозные запасы золота категории P₂ составят: $2,0 \text{ т} \times 30 = 60 \text{ т}$ [2]. ▶



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

по геофизическим гравиразведочным данным:			
—■—■—	Фрагмент границы внешней зоны Уиндино-Тирхтяхской СЦТ		Каркасные элементы СЦТ
а)	Фрагмент границы внешней зоны Сасыл-Тиннахской СЦТ		Граница магматически - активной зоны
б)	предполагаемые		Градиентные зоны поля Δga
а)	Фрагмент границы внешней зоны Намысах-Тирхтяхской СЦТ и ее подзон		Зона интерференции: Уиндино-Тирхтяхской СЦТ, Намысах-Тирхтяхской СЦТ с внешней границей первой подзоны и Бургахчан-Уяндинской СЦТ
б)	предполагаемые		Предполагаемые гранитоиды Уяндинского массива
в)	первая подзона		Предполагаемые поднтия близповерхностных гранитоидов Уяндинского массива
г)	вторая подзона		Предполагаемые тела гранит-порфиров
а)	Фрагмент границы внешней зоны Бургахчан-Уяндинская СЦТ		Предполагаемые тела сиенит-порфиров
б)	предполагаемые		Предполагаемые близповерхностные поднтия сиенит-порфиров
а)	Фрагмент границы внешней зоны Дьярдардахской СЦТ и ее подзон		по геологическим данным:
б)	предполагаемые		Граниты и гранодиориты
в)	первая подзона		Кварцевые порфиры (qp), моноклит-порфиры (мп), сиенит порфиры (сп), гранит порфиры (гп)
г)	вторая подзона		Базальтовые трахиолиты (тб), силлы и дайки габбро-диабазов (вб)
д)	третья подзона		Силлы и малые тела габбро
а)	Фрагмент границы внешней зоны Тирхтяхской СЦТ		Базальты
б)	предполагаемые		Рудопроявление Западный Дьярдардах
в)	Фрагмент границы внешней зоны Поворотной СЦТ		Дьярдардахское оловорудное месторождение
г)	предполагаемые		Рудопроявление олова Намысах
д)	первая подзона		

Рис. 3. Схема СЦТ района Дьярдардахского рудно-россыпного узла по результатам интерпретации гравиразведочных работ масштаба 1:50 000

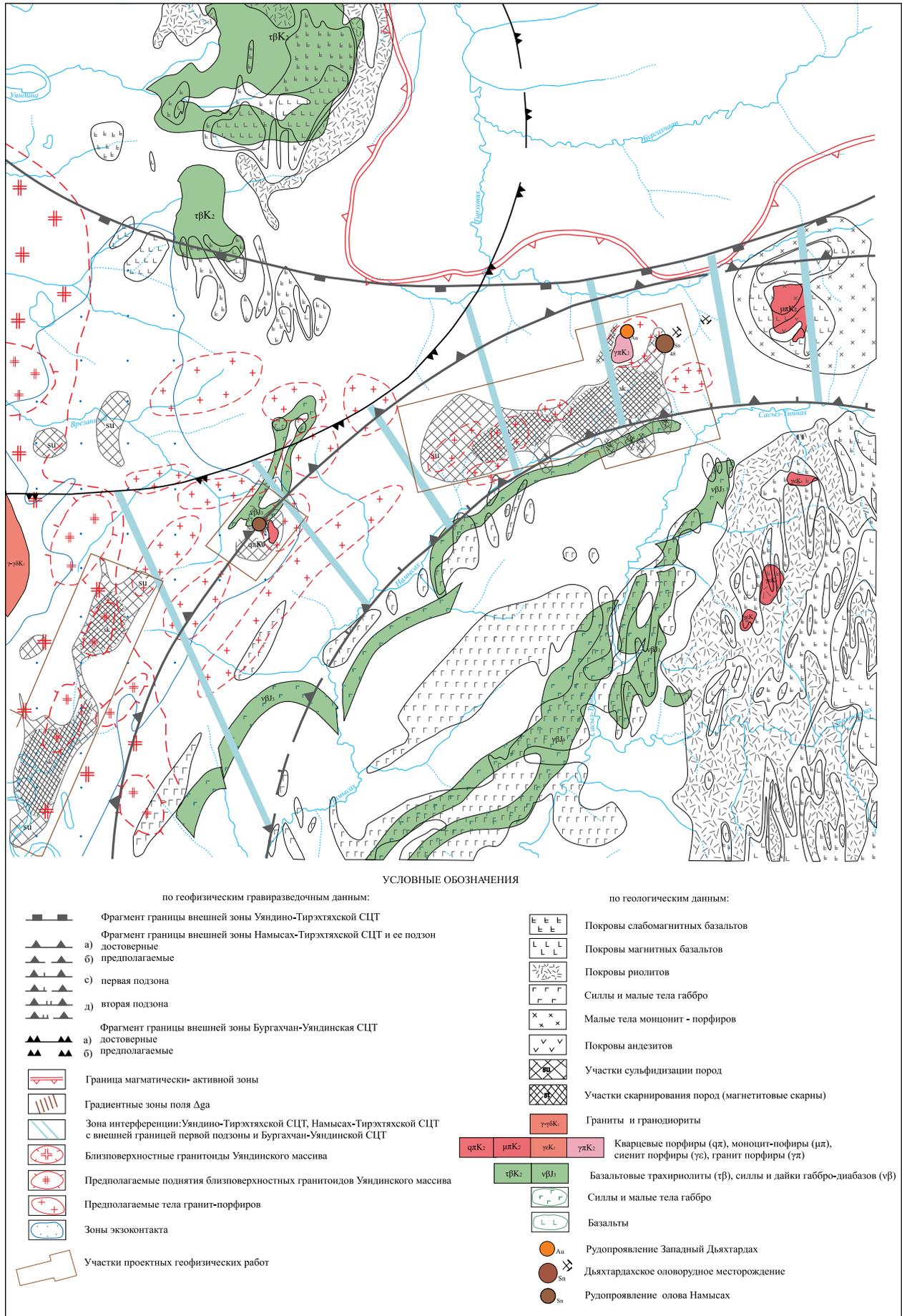


Рис. 4. Фрагмент геологического строения района Дьяхтардахского рудно-россыпного узла по данным гравимагнитных съемок, масштаб 1:50 000

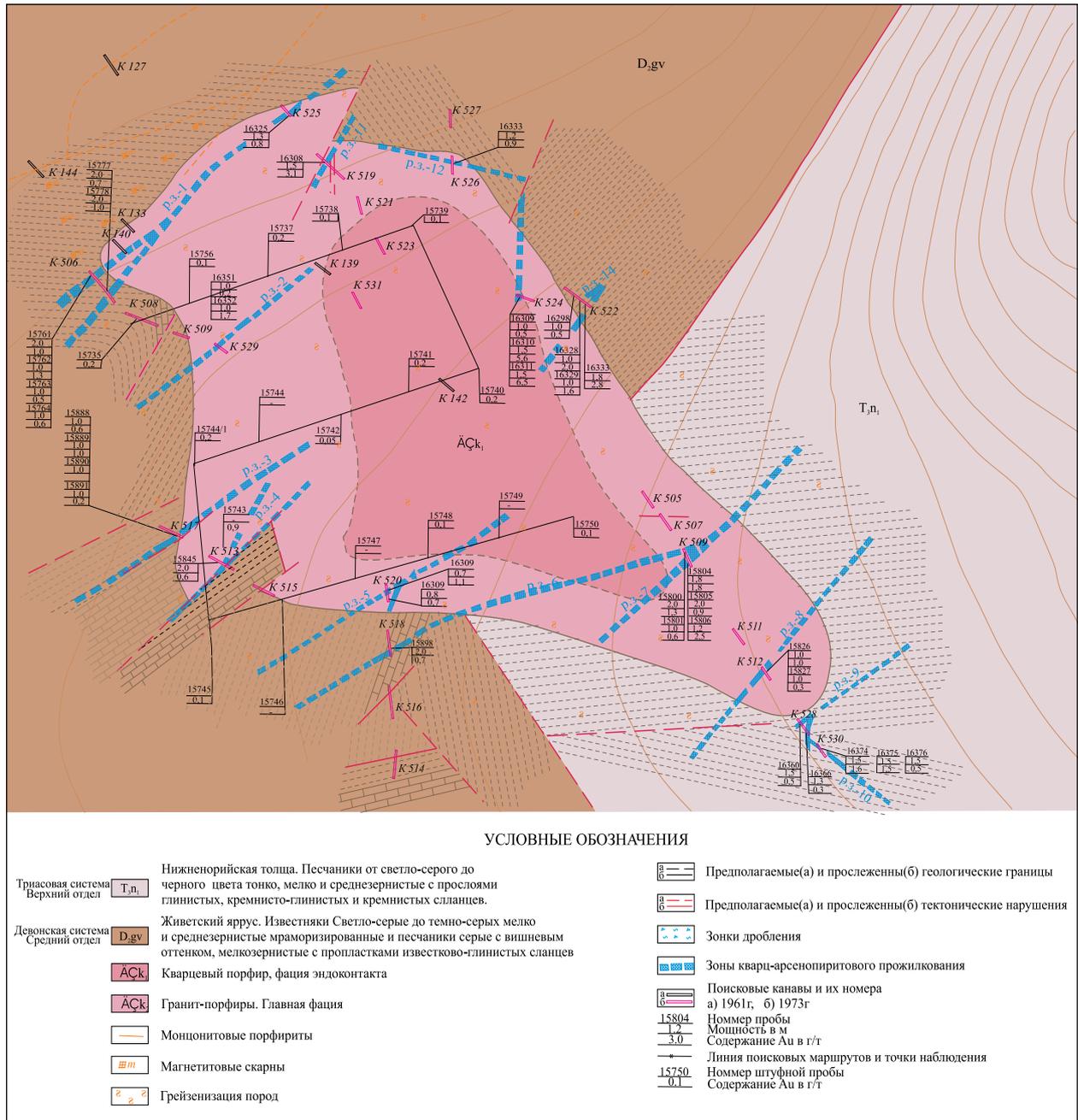


Рис. 6. Схематический план выхода штока гранит-порфиров на водоразделе ручьев Тирзэтхэ-Намысах (участок Западный Дьяхтардах), масштаб 1:2000 (по материалам Р.С. Аммосовой 1974 г.)

предполагают наличие пластообразного интрузивного тела гранитного состава на глубине и ряд апикальных выступов гранит-порфиров, создающих в контакте с известняками тела скарнов различной морфологии.

Ситуация по скарнам существенно прояснилось после проведения опережающих геолого-геофизических работ масштаба 1:50000 в бассейне среднего течения реки Уяндина в 1986–1990 гг., которые проводила Комплексная геофизическая партия Янкой ГРЭ (А.И. Коваленко). Всего наземной гравиразведкой масштаба 1:50 000 (по сети наблюдений 500×250 метров) и магниторазведкой (по сети 500×50 м) закрыта

площадь 1773 км² от п. Депутатский до восточных границ Дьяхтардахского рудно-россыпного узла, включая известную с региональных геологических карт масштаба 1:1500 000, зону надвига существенно карбонатных палеозойских пород на терригенные толщи мезозоя.

Предполагаемые тела гранитоидов и поля развития скарнов выделены в зоне надвига от Дьяхтардахского оловорудного месторождения до зоны экзоконтакта Уяндинского массива, имеющего картируемый геологическими методами выход гранодиоритов на левобережье реки Уяндина. Геофизиками использована современная, на время проведения работ, геофизическая аппаратура и получены кондиционные гравимагнит-

ные карты, фрагменты которых представлены в статье (рис. 1 и 2, с. 65 и 66 соотв.).

Наличие гравитационных дуговых градиентных зон различной интенсивности, сложно построенных гравитационных и магнитных полей с элементами концентричности, проявление интрузивного и эффузивного магматизма, характерный дуговой и радиально-кольцевой рисунок оргидрографических элементов рельефа позволяют провести комплексную интерпретацию геофизических полей с позиции структур центрального типа (СЦТ). Вопросы интерпретации достаточно детально изложены в [3], а для

данной статьи акцентируем следующие моменты:

1. В зоне интерференции (проницаемости), созданной взаимодействием границ внешних зон Уяндино-Тирэхтяхской СЦТ, Намысах-Тирэхтяхской СЦТ и Бургахчаан-Уяндинской СЦТ, находятся: вулканическая постройка Малого Дьяхтардаха, гора Рудная (Дьяхтардахское месторождения олова), шток гранит-порфиров (прогнозируемое среднее месторождение золота Западный-Дьяхтардах) и шток кварцевых порфиров Намысах (прогнозируемое среднее комплексное месторождение олова с перспективной геохимической ассоциацией редкометалльно-редкоземельной группы элементов) и далее на запад картируется выход на поверхность гранодиоритов Уяндинского массива, вытянутого в субмеридиальном направлении по простиранию Томмотского регионального разлома, к заложению которого он, вероятно, приурочен.
2. Закартированные геологическими методами тела габбро-диабазов закономерно располагаются в промежутке подзон СЦТ определенного порядка. Это подтверждается результатами моделирования СЦТ в лабораторных условиях, а мы имеем возможность подтвердить результат моделирования интерпретацией материалов гравимагнитных съемок. Глубина заложения СЦТ по принятым методическим разработкам приблизительно равняется радиусу границ внешних зон СЦТ, и тогда глубина заложения структур, формирующих зону интерференции, описанную в предыдущем пункте, равняется 10–15 км.
3. Предполагаемые близповерхностные тела гранит-порфиров и поднятия близповерхностных гранодиоритов Уяндинского массива, выделенные по данным гравиразведки (рис. 3 и 4, с. 67 и 68 соотв.), и соответствующие им поля развития скарнов и зон сульфидизации, закартированных магниторазведкой в зоне надвига существенно карбонатных пород палеозоя, определены достаточно достоверно и могут использоваться в обосновании и подсчете прогнозных запасов (рис. 4, с. 68).
4. Участки скарнирования пород выделены по развитию положительных магнитных аномалий интенсивностью 3–10 мЭ на участках предполагаемых близповерхностных тел гранит-порфиров, по аналогии с известными телами скарнов на прогнозном месторождении рудного золота Западный-Дьяхтардах.

5. Участки скарнирования пород в зоне влияния близповерхностных гранодиоритов Уяндинского массива выделены по интенсивности положительных магнитных аномалий 4–10 мЭ.
6. Условно, на данной стадии изученности объекта, зоны сульфидизации выделены участками развития положительных магнитных аномалий на 1 мЭ меньше указанных интервалов в пунктах 4 и 5.
7. В результате технологической отработки россыпи олова Намысах отмечен вынос золота с южных склонов водораздела Намысах-Тирэхтях, что является следствием разрушения минерализованных пород на выделенных нами участках скарнирования и сульфидизации.
8. В настоящее время контуры зон скарнирования и сульфидизации пород выделены по магнитной съемке с сетью наблюдений 500×50 м, поэтому в расчет прогнозных запасов принимаем плащеобразную залежь с вертикальной мощностью 20 м (достаточно часто встречаемые скарновые залежи имеют мощность 10–30 м) [8]. Следует отметить, что по результатам магниторазведочных работ Э.М. Смольникова [5] горизонтальная мощность скарнов в западном боковом экзоконтакте штока гранит-порфиров не менее 100 м и вероятная глубина развития золотоносных скарнов и грейзенов на глубину составляет 100–150 м (1/3 от длины по простиранию выявленных минерализованных зон (300–500 м) [2].
9. С учетом изложенного, для подсчета прогнозных запасов золота категории P_3 по скарнам зоны надвига палеозойских пород Дьяхтардахского рудно-россыпного узла принимаем следующие расчетные параметры:
 - *среднее содержание золота в скарнах — 1,2 г/т [4];*
 - *вертикальная мощность скарновых тел — 20 метров;*
 - *площадь плащеобразных скарновых залежей по данным магниторазведки (рис. 4, с. 68) составляет 5,84 км²;*
 - *средняя плотность скарнов 2,7 т/м³ [3];*

Прогнозные запасы рудного золота категории P_3 составляют 378 тонн ($1,2 \text{ г/т} \times 2,7 \text{ т} \times 5,84 \times 1000000 \times 20 = 378 \text{ т}$).

Предлагаемые методы изучения первоочередных прогнозных золото-рудных объектов Дьяхтардахского рудно-россыпного узла:

- *прогнозное среднее месторождение золота на рудопроявлении Западный-Дьяхтардах: поисково-оценочные работы (магниторазведка масштаба 1:1000-1:5000, электроразведка СГ-ВП; ВЭЗ-ВП; каналы, шурфы, бурение);*
- *прогнозное крупнотоннажное месторождение скарнового золото-сульфидного типа Левобережное: поисково-разведочные работы (магниторазведка масштаба 1:5000-1:10000, электроразведка СГ-ВП; ВЭЗ-ВП, каналы, бурение).*

Сейчас знания геологической информации о существовании перспективного объекта одними геологами явно недостаточно. В доступной форме ее должны знать и руководители района, заинтересованные хозяйственники, депутаты, потенциальные инвесторы, население, и тогда наш «паровоз» промышленного развития сдвинется в нужном направлении, а сейчас он чаще всего под благим предлогом поиска «точек роста» легко заходит в глухие тупики.

За рамками статьи я оставил вопросы геологического изучения золотоносности выделенных зон сульфидизации, эффузивов, скарнов от интрузивных тел основного состава, полиметаллических рудных тел горы Малый Дьяхтардах, доизучение перспективной геохимической ассоциации редкометалльно-редкоземельной группы элементов на комплексном, существенно оловянном, рудопроявлении Намысах с неизученными рудами — все эти объекты находятся на представленной в статье геологической карте (рис. 5, с. 69), но это задачи будущих проектов. ♦

ОАО «Янгеология»

678500, Республика Якутия (Саха),
Верхоянский район, п. Батагай,
ул. Октябрьская, 6
Тел.: (41165) 2-07-02, 2-15-80,
+7 (914) 109-62-66.



1. Кравцов Е.Д. и др. Отчет о результатах предварительной разведки Дьяхтардахского оловорудного месторождения в 1969–1973 гг.
2. Кравцов Е.Д. и др. Отчет о результатах поисковых работ в верхнем течении ручьев Бургахчаан, Тирэхтээх и Намысах в Дьяхтардахском рудно-россыпном узле, 1974 г.
3. Коваленко А.И. Отчет о результатах опережающих геолого-геофизических работ в бассейне среднего течения реки Уяндина в 1986–1990 гг.
4. Флёров Б.Л., Холмогоров А.И., Бичус Б.Я. Отчет по договорной теме «Особенности структуры вещественного состава и генезиса оловорудного месторождения Дьяхтардах» Якутск., 1973 г., фонды ЯНГРЭ.
5. Смольников Э.М. «Отчет о геофизических работах на Дьяхтардахском оловорудном месторождении за 1968 г.»
6. Панфилов В.И. «Отчет о результатах работ по оценке прогнозных ресурсов благородных, цветных и редких металлов территории деятельности ГУГП «Янгеология» по состоянию на 01.01.2003 г.»
7. Яковлев П.Д. Промышленные типы рудных месторождений. Недра., 1990 г.
8. Антипин В.Н. Краткий курс месторождений полезных ископаемых. «Высшая школа», 1967 г.

Поиск смещенных, ограниченных и тектонически-нарушенных золоторудных тел

Е.М. Некрасов — профессор, доктор геолого-минералогических наук

Л.А. Дорожкина — ведущий специалист ФГБУ «ВИМС», кандидат геолого-минералогических наук

Т.Н. Косовец — кандидат геолого-минералогических наук

В настоящее время, да и на заре добычи коренного золота, горняк нередко приходил в полное отчаяние — прослеживал-прослеживал штрековой выработкой с таким трудом найденную золоторудную жилу — и вдруг, после очередного «отпала», поперек забоя штрека глинистый шов или плоскость, в которую жила упирается, а за швом или плоскостью ее нет и нет! И всегда геолога и горняка мучила мысль — откуда взялось золото и куда оно пропало?

Авторы сами всегда мучились этой проблемой и ниже хотят, скорее, не ответить на нее, а дать совет — где продолжить горные работы, чтобы с меньшими потерями найти утерянное. Такие советы давали многие сотни и тысячи золотоискателей.

Главный вопрос — где первоисточник золота? Боюсь, что пройдет немало лет, прежде чем на него будет дан вразумительный ответ. Поэтому решили взять на себя смелость не вдаваться в предполагаемые подробности рудогенеза (о которых, видимо, знают не все знатоки даже физико-химического направления). Проще поискать уже найденное.

Пожалуй, почти все присоединятся к представлению о том, что целостность рудных (и в том числе золоторудных) образований, как правило, нарушается 5 геологическими эле-

ментами и среди них в первую очередь — трещинного типа, это: 1 — послерудные и внутрирудные сместители; 2 — дорудные разломы и разрывы — сместители «пустых», еще не минерализованных трещин; 3 — разломы-ограничители оруденения; 4 — интрузивные, субвулканические, дайковые и прочие магматические образования, дорудно разделяющие «верхние», уже обнаруженные и «нижние», возможные, еще не найденные глубокорасположенные рудные тела; 5 — разломы-продуценты, от рудных образований которых отделяются серии совершенно по-иному ориентированных новых рудных жил, жильно-прожилковых тел, прожилково-вкрапленных зон или их комбинаций. Приведенная последовательность, составленная по убыванию наблюдаемых элементов, пока, возможно, имеет предварительный характер.

Наиболее загадочны разломы-продуценты, возникающие неизвестно как, откуда и каким образом «рождающие» руду?

Как и прочие элементы-соединения, золото в магме планеты, очевидно, распределено неравномерно. Используя энергию распадающихся радиоактивных соединений, в ограниченных участках магмы, возможно, возникают громадные перегретые очаги (образно говоря, «пузыри»), в которых «накапливаются» металличе-

ские компоненты, в том числе и благородные металлы. Это, очевидно, наиболее нестабильные пузыреобразные массы в недрах планеты (скорее всего, громадных масштабов), стремящиеся выдвинуться в «верхние части» планеты (в менее сжатые области) и стабилизироваться. Соединения внутри пузырей перегреты, пластичны, насыщены газами, флюидам, эманациями и нестабильны.

За многие миллионы и миллиарды лет другим некоторым перегретым массам удается достичь менее горячей (и сжатой) области, образно говоря, менее («перегретого пузыря») в земной коре — области «упругое-хрупкое». Думается, что здесь в процесс вступает хрупкая составляющая, проявляющаяся в самом верху «пузыря» в виде отдельных узких клиньев, блоков, медленно перемещающихся масс — зарождающихся корней разломов. Именно в них, в вакууме их микропустот, могли втягиваться, впрыскиваться, обладающие громадным давлением перегретые слои, струйки нестабильного вещества, насыщенные металлосодержащими соединениями и т.д. Раздвигая стенки пустот-зародышей, «огненные струйки», во-первых, рождали трещинные и другие полости, заполняли их наподобие «кола, копыя, плуга и т.д.» и разрушали кору, выплескивали в нее газы, пары, магматические образования и пр.

Наиболее протяженные и глубоко распространяющиеся трещины-разрывы-разломы, достигавшие верхних частей земной коры (результаты прошлых землетрясений), палеоповерхности, сообщавшиеся с метеорными и подземными водами-парами, рассеивали эти продукты, а сравнительно мелкие охлажденные попутные полости и ветви разломов, заполняясь металлосодержащим веществом, не имевшим обратного выхода, и цементировались им.

Некоторые ранее заложенные разрывы, попадавшие на пути рудосодержащего потока, несмотря на совершенно иную ориентировку, заполнялись перегретой массой, сами становились рудовмещающими нарушениями (рис. 1) вместе с сопровождающими их боковыми разрывами, т.е. разрывами-продуцентами. Вспомним такие крупные золоторудные месторождения, как Калгурли с его золотоносными зонами 4-х направлений в Австралии, Донлин-Крик на Аляске, Крипл-Крик (с решеткой разломов) в США с его «золотым Крессоновым раздувом» на пересечениях трещин, Балей-Тасеевское в Забайкалье, Кумтор в Киргизии и многие другие.

Подавляющее же большинство нарушений, смещений, ограничений золоторудных тел установлено в породах, перекрывавших ареалы поднимающихся магм. Они и методы поисков потерянных частей рудных тел настолько известны, что авторы приведут всего несколько типовых примеров таких случаев. Вместе с тем поиск окончившейся жилы был, да и до сих пор нередко остается достаточно загадочным моментом в рудничной геологии — в какую сторону направлять столь долго и трудно проходимый штрек? Разработаны ли какие-нибудь признаки, предпосылки, позволяющие положительно решить эту задачу? Оказывается, отчасти они имеются.

Известно, что золоторудные жилы или жильно- и прожилково-вкрапленные тела жиллообразной (или близкой к ней) формы заканчиваются в одних случаях одинаково — массивные и мощные рудные образования в них постепенно убывают, разделяются на мелкие тонкие прожилки и четки, а сопровождающие их вкрапленность рудные и околорудные метасоматиты (и в том числе золотосодержащих рудных минералов), также, как прожилки и четки, исчезают (характерный пример Дарасунского месторождения). Жила или жильная зона выклинивается «на нет»! Что же происходит с вмещающим их трещинным нарушением? Оно существенно изменяется.

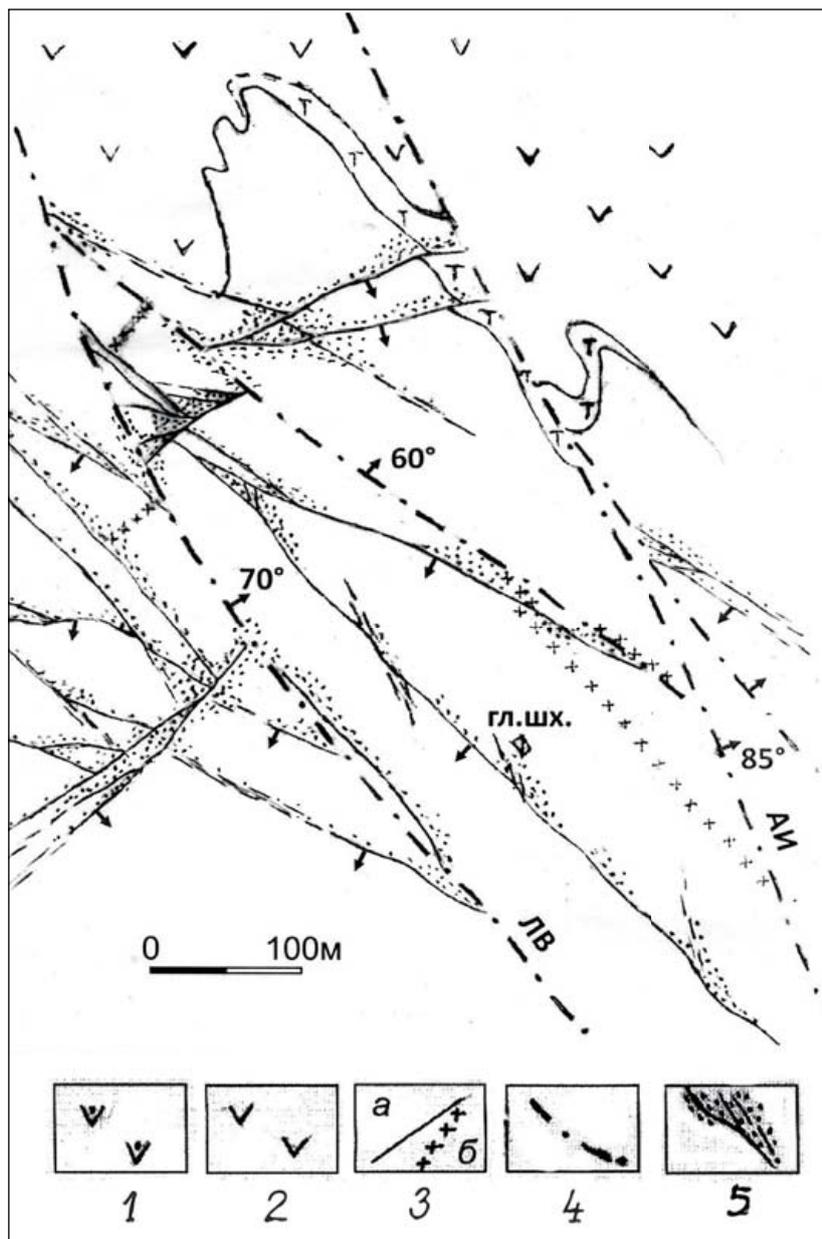


Рис. 1. Смещение рудоносными разрывами, принадлежащими к сколам 2 систем, древних поперечных «сухих» трещин северо-западного простирания подвергшихся оруденению. Северо-восточная часть месторождения Калгурли. Рудник Лайк-Вью. Горизонт 300 м ниже поверхности: АИ, ЛВ, — Австралиен-Истерн, Лайк-Вью — названия блокоразделяющих разломов (по Tomich, 1976). 1 — архейские долериты (базальты) Голден-Мейл; 2 — рассланцеванные архейские базальты Беррен; 3 — долериты силла Голден-Мейл (а); преобладающие дайки альбит-порфиров (б); 4 — блокоразделяющие разломы; 5 — золотоносные зоны вкрапленности архейских теллуридов

Обычно пограничный глинистый шов утоняется до первых сантиметров и миллиметров, количество остроугольной или брекчиевидной формы (как правило, заключенной, погруженной в минеральное жильное вещество) существенно убывает, затем и вовсе пропадает.

Дорудная глина трения — темная, твердая, окварцованная, местами хлоритизированная исчезает. Шов переходит в тонкую плоскость, сопровождающая его глина трения пропадает, а самонарушение сменяется притертой трещинкой длиной в несколько

сантиметров и метров, которая теряется среди других подобных разрывов. Как правило, на продолжении описанных нарушений других подобных рудных образований искать не стоит.

В других случаях жильные рудные тела и вмещающие их разрывы срезаются как бы «ножом» поперек или косо ориентированным нарушением. (рис. 2, с. 74). При этом при подходе к сместителю жильные образования и вмещающие их разрывы не изменяют своих параметров, состава руд, содержания золота и других компо-

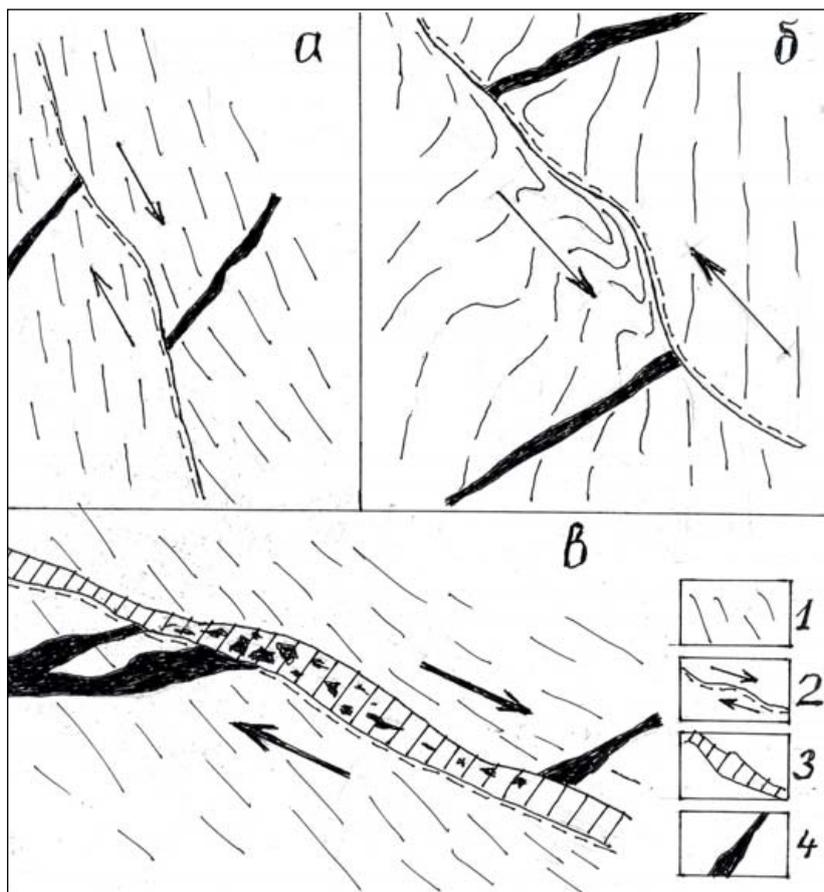


Рис. 2. Авторские зарисовки забоев и кровли штолен на месторождении Дарасун. На зарисовке В показан «шлейф» обломков руды, растащенных сместителем 1 — гранитоиды с трещинками отдельности; 2 — тектонические разрывы и направления перемещений по ним (показаны стрелками); 3 — зона послерудного сместителя; 4 — золотокварцевые жилы

нентов. Глинка трения сместителя может быть двойкой — в одних случаях она очень похожа на ту, которая сопровождает смещенные золоторудные образования, она темная, твердая, минерализованная. В других случаях (что нередко наблюдается на участках молодых месторождений) глинка окрашена в желтые, белые, голубоватые и зеленые тона, мягкая, влажная настолько, что из нее нередко сочится «вода», а в глинке заключены «камешки, крошка» вмещающей породы, а местами также обломочки минерального вещества и руды. И в первом, и во втором примере это послерудные сместители, хотя и разного возраста. Описанные ситуации наблюдаются настолько повсеместно, что нет смысла упоминать какие-либо рудные месторождения в качестве примеров, за исключением, может быть, некоторых магматического и пегматитового типа. За утерянным продолжением жилы тянется «шлейф» раздробленного кварца, некоторых жильных минералов, а главное — обломочки, примазочки блестящих в свете фонаря сульфидов. Другое дело, если рудные прожилки пытаются «пробиться» через глинку (рис. 2В).

Совершенно иное дело на месторождениях, до сих пор остающихся определенными загадками. Одной из них является Балейское месторождение. Его самые верхние северные рудные тела начали отрабатываться мелким (глубиной около 50 м) карьером. Эксплуатировались 2 основные золоторудные жилы окисленных и полуокисленных золотокварцевых руд [3, рис. 5, с. 34] с очень высокими содержаниями благородного металла, достигавшими порой многих сотен грамм на 1 т. По простиранию они прослеживались недалеко (100–200 м) от западного (Футбольного) рудоконтролирующего разлома север-северо-западной ориентировки. Жилы вытягивались субширотно, имея мощность от долей до нескольких метров и почти довольно крутое падение на юг.

Однако на глубинах около 30–50 м эти жилы сменились другими. Через небольшой интервал (около 200 м) юго-восточнее они слились по простиранию с как бы подстилающей их пологой, местами изогнутой субширотной жилой аналогичного состава, падающей в южные румбы под углом от 20 до 35° (названной Пологой жилой № 2). Здесь, в северной части рудного

поля, между крайним северо-восточным разломом (Главным Поперечным) и разломами Футбольным и его северо-восточной ветвью, развилась эта пологая субширотная золотокварцевая жила. протяженностью до 800 м. Жила характеризовалась содержанием золота почти на порядок ниже. Мощность Пологой жилы колебалась от нескольких десятков сантиметров, а иногда достигала 2–3 м. Жила падает на юг и местами на юг-юго-восток под углом около 25–35°. Именно от Пологой жилы вверх по восстанию, наподобие «черенков гребня», развилась целая серия рудоносных стволовых трещин [4], обрамляющихся с обеих сторон широкими полосами штокверковых зон, представленных «густыми» полосами золотокварцевых прожилков. Содержание золота в штокверковом «шлейфе» местами достигало также 1 кг/т золота и более.

Последующее бурение и проходка новой серии разведочных выработок выявили, что от подошвы Пологой жилы (названной нами жилой-продукцентом) на юг и вверх по восстанию ответвляется целая серия субмеридианальных также почти вертикально погружающихся золотокварцевых жил. Положение их было достаточно близко с ранее отрабатываемыми.

Новая серия субвертикальных жил насчитывала не менее 10 промышленных золоторудных тел. Протяженность некоторых из них достигала более 270 м, мощность — многих метров. Жилы сопровождалась многочисленными жилами-апофизами преобладающего северо-восточного направления. В разных бортах пологих жилок (висячих и лежачих) насчитывалось неодинаковое количество золоторудных тел, но также с высокими содержаниями благородного металла. Все это детально описано в книге авторов [3], что не требует объяснений. Более того, жилы Тасеевского участка, развитые несколько глубже, оказались ориентированными уже в северо-восточном направлении.

Интересно отметить, что вниз по падению от Пологой жилы были установлены также несколько других, но непротяженных крутопадающих жил-прожилков.

Другим загадочным примером может служить месторождение Многовершинное (Приморье, Россия). Здесь золоторудные тела, вытягивающиеся на северо-восток [2, рис. 158], как бы «ограничиваются» целой серией поперечных нарушений, погружающихся в том же направлении.

Однако на приводимой С.И. Косовым продольной проекции одного из таких рудных тел —

«Верхнего», показано, что вдоль плоскости (как бы) «сместителя» [2, рис. 99] к ней примыкает, а вдоль самой плоскости «растекается» поле бедных золотом руд. По удалению от разлома они полого склоняются вверх, сменяются убогими, затем рядовыми и, наконец, богатыми рудами. В штольневых выработках золоторудное тело то пересекается мелкими послерудными сместителями субмеридионального простирания, то сопровождающие его метасоматиты различного состава ограничивались ими [2, рис. 157]. Напрашивается мысль, что разрыв, к которому примыкает рудное тело дорудного заложения, разрыв-редуцент (рудоподводящее нарушение), служил разрывом-каналом. Возможно, по нему поднимались растворы, залечившие затем рудовмещающее нарушение северо-восточного направления. Может быть, на глубине, в юго-западном борту Перевального разлома, вблизи или непосредственно в жерловом теле юго-западного направления (участок жилы Водораздельной), возможны поиск и обнаружение новых — «нижних» рудных тел.

Другие типы сместителей настолько часто наблюдаются и настолько хорошо известны рудничным геологам, что авторы остановятся всего на одном-двух примерах, помогающих обнаружению смещенных частей рудных тел.

Послерудные и внутрирудные сместители. При смещении золоторудной жилы (а также любого другого рудного тела) послерудной поверхностью (или зоной дробления) в первую очередь необходимо очень внимательно изучить точку пересечения жилы такой послерудной плоскостью. Даже в забое горной выработки борта плоскости сместителя сопровождаются мелкими трещинками, повернутыми таким образом, что они создают со сместителем угол, как бы «открытый» в сторону послерудного движения. Изредка трещинки слоистой рудовмещающей породы, ориентированные сходно со сместителем, изгибаются вблизи его плоскости и приобретают направление перемещающейся породы, а в случае почти поперечной ориентировки — подворачиваются, как бы отставая от движения других слоев, расположенных ближе к сместителю, и таким образом также указывая на направление движения пород (рис. 2).

Еще проще выявлять направление послерудного смещения по расположению рудной брекчии или брекчии метасоматитов. К сожалению, это можно наблюдать только в зоне довольно мощного послерудного сместителя. Как правило, в точке перемещения устанавливаются мел-

кие «растасканные» и раздробленные обломки руды и метасоматитов, рудные примазки, отдельные вкрапленники рудных минералов, тянущиеся полосой вдоль направления послерудного движения и постепенно убывающие по мере удаления от сместителя (рис 2).

В других редких примерах наблюдаются взаимосмещающие друг друга разновозрастные внутрирудные разрывы достаточно близкой ориентировки. Амплитуды перемещений при этом небольшие. Наличие приведенных примеров на месторождении Калгурли (Австралия), на участке жилы Мать, Никандровской и др. (месторождение Дарасун и др.), подтверждает одновременное проявление вдоль некоторых основных рудовмещающих нарушений оперяющих их сколовых трещин двух различных направлений (рис. 1, с. 73). И те, и другие могут оказаться в роли сместителей, но различного направления.

Дорудные разрывы — сместители «пустых», еще не минерализованных трещин. В последнее время сплошь и рядом наблюдаются ситуации, когда в смещенной трещинной полости, залеченной рудой, обнаруживаются недеформированные выдержанные минеральные образования и метасоматиты, аналогичные рудным сместителям. Протяженность названных образований нередко сопоставима с рудными телами и они считаются ими. Подобные примеры наблюдаются в том случае, когда участок месторождения находился с одной стороны в обстановке образования, зарождения и формирования разломов-продуцентов. Это характерно после длительного дорудного периода сравнительно спокойной тектонической обстановки или обстановки, не сопровождавшейся в данном районе рудообразованием.

Ниже рассматриваемые примеры проявились в последующие этапы интенсивной тектонической активности и рудообразования.

Дело в том, что открытыми для растворов и флюидов оказываются трещинные пустоты древнего заложения, совершенно не определяющие тектонорудноносную обстановку в период образования руд, в том числе и золота. Естественно, что это не способствует прогнозированию и обнаружению руденения. Вместе с тем рассматриваемые древние трещинные полости залечиваются минеральным веществом и рудами и разрабатываются.

Чрезвычайно наглядно подобная обстановка сложилась на древнеархейском золоторудном месторожде-

нии Калгурли в Западной Австралии. Она попутно рассмотрена авторами при описании месторождения [3], и здесь повторяться не будем.

Анализу подверглись наиболее древние на месторождении крутопадающие рудоносные разрывы северо-восточного простирания, в то время как львиная доля золота связана с зонами рассланцевания двух северо-западных направлений. Особенно интересная обстановка сложилась вблизи северного фланга месторождения. Оруденение проявлено в пучках зон смятия, расположенных в двух смежных тектонических блоках между разломами Голден-Мейл, Лайк-Вью и Австралиен-Истерн. В блоках между названными разломами расположены многочисленные рудоносные зоны рассланцевания, сопровождающиеся полосами золотосодержащего пирита и теллуридами этого благородного металла (рис. 2). Как зафиксировано на плане, от разлома Австралиен-Истерн отделяются две поперечные оруденелые зоны рассланцевания северо-восточного простирания. Оруденение в них, как упомянуто, представлено вкрапленностью золотосодержащего пирита (на месторождении — до 70 % запасов золота) и теллуридов, присутствуют также незолотоносные сульфиды цветных металлов.

Поперечные золотоносные зоны всюду пересекаются (!) некоторыми северо-западными разрывами рудоносной серии, а вкрапленное оруденение поперечных разрывов частью распространяется в зонах сместителей иногда на несколько десятков метров. Что особенно удивительно, оно проникает в ветви блокообразующих разломов Лайк-Вью и даже в неоруденелый участок главного разлома Голден-Мейл Поперечные оруденелые зоны многократно левосторонне смещаются, в результате чего южные фланги поперечных вкрапленных зон оказались в западном борту разлома.

Смещение «пустых» трещин древнего заложения, а затем залечивание их, возможно, через миллионы лет минеральным и рудным веществом отмечалось и на других золоторудных месторождениях. В частности, оно закартировано на месторождениях Центральной Чукотки [1] и других рудных районов. Очевидно, это должно учитываться в процессе как разведочных, так и эксплуатационных работ.

Выше уже были охарактеризованы внутрирудные сместители, часто образующие решетку рудных образований (например, прожилков, вместо обломков, характерных для послеруд-

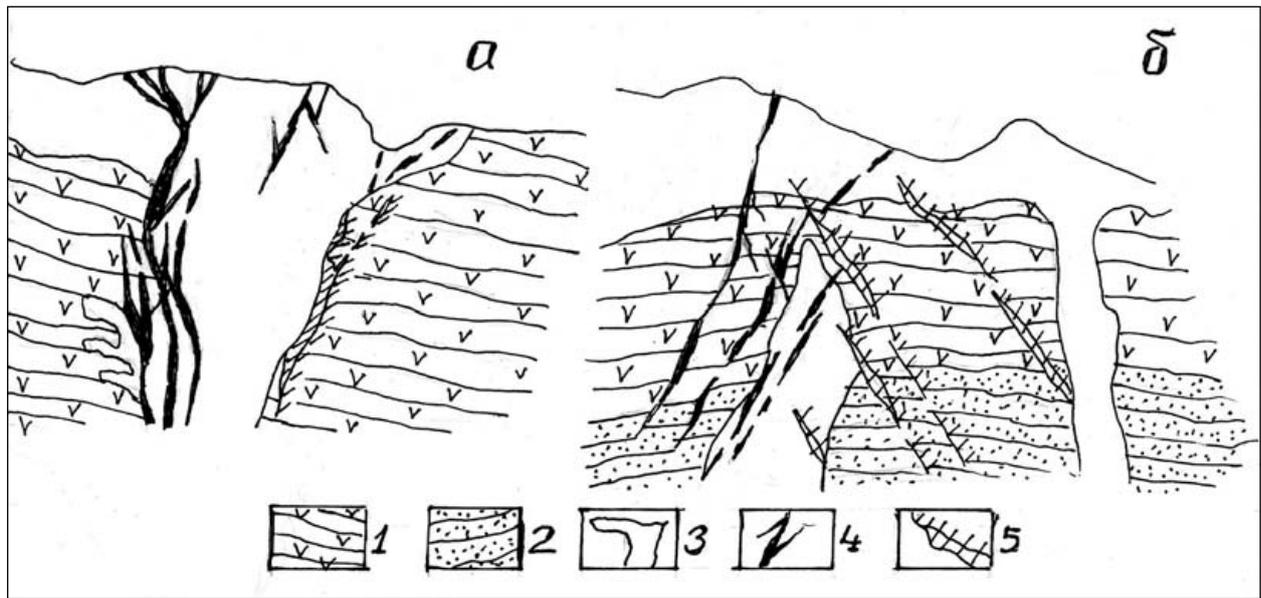


Рис. 3. Разрезы близповерхностных золотосеребряных месторождений Трансильвании, Румыния (по М. Боркшю, И. Джоржита, М. Соколеску, С. Радулеску и др.)
 А — Байя-Сприе; Б — Валеа-Рошиа; 1 — преимущественно проявленные неогеновые андезиты;
 2 — вулканиты, песчаники и алевролиты; 3 — «грибообразно»-нависающие потоки вулканитов;
 4 — рудные тела, выходящие на поверхность, обрабатываемые;
 5 — предполагаемые рудные тела, «скрытые» на глубине

ных сместителей). Обнаружение прожилков в одном или обоих внутрирудных сместителях, подвергшихся оруденению, свидетельствует, что на рудоносном участке развиты и могут быть обнаружены рудные тела двух или даже трех направлений (т. е. в трещинных полостях древнего заложения).

Дорудные ограничители.
Разломы — ограничители оруденения. Неожиданные окончания рудных тел были обнаружены на многих рудниках в процессе эксплуатации. Перед этим геологи не отмечали каких-либо признаков выклинивания рудных образований. Внимательное изучение ограничителей в местах исчезновения руд не давало никаких результатов. Ограничители представляли зоны дробления, обрамленные с обеих или одного бока тектоническими швами или даже плоскостями скольжения. От рудных образований вверх и вниз по падению ограничителя распространялись кварцевые, микроклин-кварцевые и метасоматиты другого состава, которые в поперечном направлении постепенно сменялись адуляр- и алунит-кварцевыми, эпидот-хлоритовыми и гидрослюдистыми образованиями. Поиски продолжений таких тел могут принести отрицательные результаты. Очевидно, рудовмещающее нарушение «упиралось» в разрыв более древнего заложения. Такие примеры были обнаружены в свое время на рудниках США, Урала (например, на Кочкаре) и в других районах мира. Отличным примером может служить ограничение

восточного «крыла» трещинной системы прожилково-вкрапленного оруденения на месторождении Мурунтау (Узбекистан) целой полосой субпоперечных ограничителей северо-восточного простирания [3, рис. 10]. Скорее всего эти нарушения были заложены задолго до оруденения.

Вместе с тем в регионах древнего заложения при разработке серии жильных тел (особенно сближенных) некоторые из них, часто отличающиеся ориентировкой от прочих, пересекают дорудные ограничители и продолжают, не изменяя своих параметров (рис. 4). Их необходимо искать. Понятно, что вдоль ограничителя, вблизи и вдоль его «пустого» бока целесообразно пройти поисковые скважины с целью обнаружения других подобных пересекающих рудных тел.

Магматические, в том числе субвулканические образования, разделяющие рудные тела на разведанные «верхние» и, возможно, проявленные «нижние».

Рассматриваемая ситуация наиболее характерна для близповерхностных золоторудных месторождений. Довольно много примеров подобной ситуации известно для золоторудной провинции Карпат.

Подавляющее большинство месторождений здесь приурочено в трещинно-деформированном субвулканическом телам андезитов, дацитов и более основных пород, образующих

центральные жерловые тела субвулканических построек. Например, типичным служит месторождение Сыкырымб (Румыния). Здесь жерловая часть рудовмещающего вулкана миоценового возраста рассечена многими десятками маломощных (от менее 1 м до сантиметров) кварц-карбонатно-сульфосольно-сульфидными жилами и прожилками золотосеребряных руд. Они были известны несколько веков тому назад и разведка их в вертикальном интервале 850–250 м не представляла каких-либо сложностей.

Иное дело месторождения Байя-Сприе и Валеа-Рошиа (рис. 3), размещающиеся в том же регионе. На первом отработывались довольно мощные жильно-прожилковые зоны. Они развиты по контакту почти вертикального субвулканического тела, прорывающего пологие андезит-риодацитовые покровы. На глубине нескольких сотен метров противоположный «пустой» контакт субвулканического тела образовал изгиб и под его нависающей деформированной кровлей сравнительно недавно были обнаружены протяженные контактовые жильные тела аналогичной морфологии и состава. Почти такая же ситуация сложилась на недалеко расположенном месторождении Валеа-Рошиа. Здесь под жерлом грибообразной формы (андезитами), в почти горизонтально залегающих андезито-дацитах была обнаружена серия косо-секущих, не выходящих на поверхность золотосеребряных жил.

Таким образом, магматические тела (особенно субвулканического происхождения), характеризующиеся на поверхности локализацией вблизи них или вдоль контактов золоторудных образований, в тектонически деформированной приконтактной среде, могут сопровождаться тяготеющими к ним скрытыми рудными телами («корнями»). Дело в том, что рудовмещающие нарушения при изгибе магматического тела как бы «врезаются» в него, поскольку не изменяют своей ориентировки. В случае различных прочностных условий трещинообразования, разрывы могут быстро заканчиваться в магматических телах, образуя для поднимающихся растворов тупик. Экранирующая обстановка способствует созданию «нижних» золоторудных залежей.

Разломы-продуценты. О подобных ситуациях развития рудных тел под подошвой перекрывающих жил редки. Но обнаружение их почти всегда приводит к существенному росту запасов руд и золота. Как подчеркивают авторы, ситуация напоминает решетку оруденелых трещин, в которой одна или несколько «жилообразных полосей» служили своеобразным барьером-накопителем золотосодержащих растворов. Выше была изложена подобная ситуация на примере месторождений Балей и Многовершинное. Описание их смотри выше.

Краткие выводы

Таким образом, осложнения разведенных и обрабатываемых рудных тел достаточно разнообразны. Однако геологи в большинстве случаев сумели найти продолжения рудных тел. Наиболее сложно, пожалуй, выявить новые рудные тела, имея дело с разломами-продуцентами. Кратко перечислим рассмотренные примеры.

Наиболее загадочны трещинные нарушения, являющиеся своеобразным путем-переходом от перегретых магматических очагов к трещинным нарушениям в верхней части земной коры, где они разгружаются от своего благородного металла. Примером их могут служить такие известные месторождения, как Балей-Тасеевское, Многовершинное, Крипл-Крик (США) и др.

Другие примеры сместителей, прерывающих золоторудные тела, хорошо известны геологам и горнякам, и здесь мы их только перечислим: 1 — послерудные и дорудные сместители; 2 — дорудные сместители «сухих» ранее неминерализованных трещин; 3 — дорудные ограничители рудных тел; 4 — близповерхностные экстрезивные и субвулканические тела, экранирующие нижерасположенные золоторудные образования. ♦

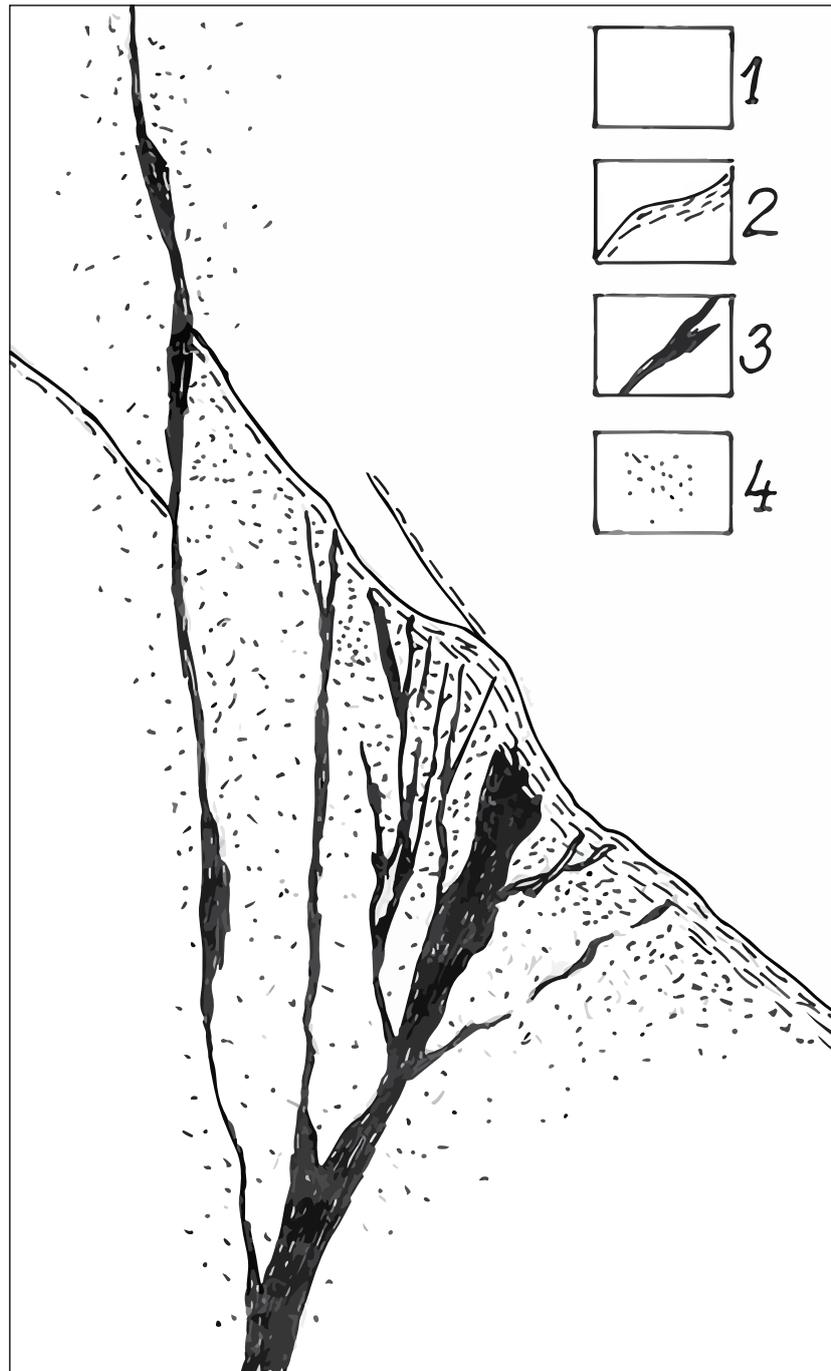


Рис. 4. Ограничение рудной жилы дорудным сместителем; одна из поздних апофиз «пробила» сместитель. Месторождение Дарасун.
1 — гранитоиды; 2 — швы дорудного ограничителя;
3 — золотокварцевые жилы и прожилки; 4 — метасоматиты



1. Волков А.В., Сидоров А.А. Уникальный золоторудный район Чукотки. Москва – Магадан. 2002. 180 с.
2. Золоторудные месторождения России. М.: 000 «Акварель». 348 с., с приложениями. (отв. редактор М.М. Константинов.). 2010.
3. Некрасов Е.М., Дорожкина Л.А., Дудкин Н.В.. Особенности геологии и структуры крупнейшей золоторудных месторождений мира. М.: 000 Астрей-Центр. 2015. 192 с.
4. Петровская Н.В., Бернштейн П.С., Мирчинк С.Г., Андреева М.Г. Месторождения Балейского рудного поля, геологическое строение, минералогия и особенности генезиса золоторудных тел. (Восточное Забайкалье). М.: Тр. ЦНИГРИ. 1961. В. 45. Ч.1. 97 с.



Эффективность поисково-оценочных и геологоразведочных работ и стоимость объектов на ранних стадиях изученности



М.И. Лесков —
руководитель секции
экономики ОЭРН, член
Совета директоров
ОАО «Высочайший»



А.Н. Лопатников —
зам. руководителя
секции экономики
ОЭРН, управляющий
партнер AAR

Целью поисково-оценочных и геологоразведочных работ (ГРП) является получение информации о полезных ископаемых. На ранних стадиях изучения основные усилия направлены на выявление участков, перспективных прежде всего с геологической точки зрения, которые могут быть интересны с точки зрения постановки на них последующих ГРП, а в перспективе, в случае обнаружения месторождения, построить на них рудник и начать добычу^{>1}. Эффективность ГРП определяет полученный результат, а также объем затрат денег, времени и усилий, потраченных на выявление месторождения и получение данных о перспективности продолжения работ на объекте.

Специалисты и инвесторы в отрасли постоянно подчеркивают, что определение стоимости прав недропользования для объектов, находящихся на ранних стадиях изученности, представляет значительные сложности. Основная причина — высокий уровень риска и неопределенности, присущие этой стадии изучения, неустранимые аналитическими методами.

В качестве лучшей международной практики оценки объектов недропользо-

Согласно сложившейся в отрасли практике стоимость горных проектов на ранних стадиях изученности без выявленных минеральных ресурсов часто определяется с использованием прошлых и/или утвержденных будущих затрат на поисково-оценочные работы и ГРП. Такие затраты служат индикатором геологической перспективности и, следовательно, стоимости поисковых объектов твердых полезных ископаемых (ТПИ). Ниже мы поясняем, почему специалисты отрасли единодушны во мнении, что оценка стоимости объектов на ранних стадиях изученности неизбежно субъективна и почему для определения рыночной стоимости объектов ТПИ и принятия инвестиционных решений важно учитывать эффективность прошлых поисково-оценочных и ГРП.

вания признаются рекомендации стандартов по оценке горных активов и компаний Valmin (Австралия), Cimval (Канада) и Samval (ЮАР)^{>2}. Данные стандарты разработаны для публичной отчетности геологоразведочных и горных ком-

паний и рекомендованы к использованию Комиссиями по ценным бумагам и биржами соответствующих стран, а также признаются биржами многих зарубежных стран, где не разработаны собственные аналогичные стандарты.

^{>1} J.G. De Geoffroy, T.K. Wignall, Designing Optimal Strategies for Mineral Exploration, Springer; 1985.

^{>2} Перевод Стандартов Valmin, Cimval и Samval на русский язык опубликован в 2015 году под редакцией членов Общества экспертов России по недропользованию (ОЭРН) при поддержке компании LLC Geoconsult Competent.

Согласно Valmin^{>3} выбор метода оценки зависит от следующих факторов:

- тип оцениваемого объекта;
- стадии его разведанности или строительства;
- наличие и надежность доступной информации.

Основным различием между стадиями развития проектов является информация о геологических и геотехнических свойствах объекта недропользования, а также степени уверенности^{>4} в том, что данный объект в дальнейшем станет действующим рудником.

Международные кодексы подготовки публичной отчетности определяют объемы в стадии поиска и ГРП следующим образом^{>5}:

- **поисковые объекты (Exploration areas)** — объекты, минерализация на которых может быть выявлена или не выявлена, для которых не подсчитаны минеральные ресурсы. На этой стадии объекты часто описываются в категориях «целевых участков». Предполагаемые «целевые участки» определяются специалистами-геологами, исходя из их понимания геологии исследуемой территории и перспективности региона в целом и конкретных участков на нем, в частности, с точки зрения перспектив потенциального выявления на них запасов применительно к конкретному полезному ископаемому;
- **площади ГРП (Advanced exploration areas)** — объекты, на которых проведены значительные объемы поисково-оценочных работ и выявлены участки, перспективные для ГРП и оценки ресурсов и запасов, как правило, путем проведения бурения, проходки траншей или иного вида физических работ для получения детальных геологических данных.

Инвесторы рассматривают поисково-оценочную и геологоразведочную деятельность с точки зрения доходности на вложенный капитал, которая должна превышать стоимость его привлечения^{>6}. Поскольку риски такой деятельности высоки, инвесторы рассчитывают на то, что им удастся найти месторождение, доходность по которому заметно превысит среднюю по отрасли. Получить требуемую доходность на вложенный капитал инвесторы могут двумя способами — открыв месторождение и построив на нем рудник своими силами либо путем продажи открытых ими месторождений другим инвесторам. Именно поэтому стоимость горных проектов и компаний



Проходка разведочных траншей с применением БВР на небольшом жильном объекте

крайне чувствительна к уровню защищенности прав на соответствующие активы недропользования, поскольку от этого зависит возможность получить прибыль от открытия, сделанного в результате успешной поисково-оценочной деятельности.

Субъективность оценок объектов на стадии поиска и ГРП

К объектам недропользования на стадии ГРП относятся участки или группы участков на ранних стадиях изученности, до подготовки предварительного ТЭО и подсчета ресурсов, для которых не доказана возможность экономически оправданной отработки. Успех ГРП определяют два элемента — технический успех и экономический успех.

Технический успех состоит в открытии месторождения с параметрами, привлекательными для выявления его коммерческого потенциала, т.е. определения с достаточной степенью надежности размера ресурсов и содержания металла в них. Технический успех дает основание для продолжения инвестиций в проект.

Результатом исследования *технической успешности* может быть один из трех вариантов (исходы изучения поискового объекта с точки зрения технической успешности):

1. Затраты технических и финансовых ресурсов не привели в заданные сроки к обнаружению и оконтуриванию ресурсов, количество и качество которых достаточны для проведения дальнейших работ на объекте и последующих инвестиций в его дальнейшее изучение.

2. Затраты технических и финансовых ресурсов не привели в заданные сроки к обнаружению и оконтуриванию ресурсов по количеству и качеству достаточных для проведения дальнейших работ на объекте и последующих инвестиций в ГРП в ближайшем будущем, однако есть основание ожидать, что в обозримой перспективе количество и качество обнаруженных ресурсов может оказаться достаточным для продолжения работ при изменении ситуации в будущем.
3. Затраты технических и финансовых ресурсов привели к обнаружению и оконтуриванию ресурсов, количество и качество которых достаточно для проведения дальнейших работ на объекте и инвестиций в его дальнейшее изучение.

Результатом исследования *коммерческой успешности* месторождения также может быть один из трех вариантов (исходы изучения поискового объекта с точки зрения коммерческой успешности):

1. Месторождение, не обладающее характеристиками, которые оправдывали бы его отработку с экономической точки зрения.
2. Месторождение, не обладающее характеристиками, которые оправдывали бы его отработку с экономической точки зрения в настоящий момент, но может быть отработано при определенных условиях в будущем.
3. Месторождение позволяет построить на нем коммерчески успешное горное предприятие и содержит достаточные для этого ресурсы или запасы полезного ископаемого. ▶

^{>3} The VALMIN Code 2005, page 8.

^{>4} В англоязычной литературе обычно используется термин *confidence*.

^{>5} Valmin 2015, p. 38 (www.valmin.org/docs/VALMIN_Code_2015_final.pdf).

^{>6} SME Mining Engineering Handbook, 3rd edition by Peter Darling.

Стадии	Этап I	Этап II	Этап III
	Работы общегеологического и минералогического назначения	Поиски и оценка месторождений	Разведка и освоение месторождений
Стадия 1	Региональное геологическое изучение недр и прогнозирование полезных ископаемых в масштабе 1:500 000– 1:1 200 000 и мельче		
Стадия 2	Комплексное геологическое изучение территорий в масштабе 1:50000 и прогнозирование полезных ископаемых		
Стадия 3		Общие поиски	
Стадия 4		Поисковые работы	
Стадия 5		Оценочные работы	
Стадия 6			Разведка месторождения (предварительная и детальная)
Стадия 7			Эксплуатационная разведка (опережающая и сопровождающая)

Табл. 1. Стадии изученности проектов

Технический успех поисковых работ определяют два фактора — наличие полезного ископаемого и факт его обнаружения. Поскольку наличие полезного ископаемого связано с геологическими особенностями объекта (природные явления), единственная возможность геолога повлиять на этот фактор — это выбор места для проведения поисковых работ. Обнаружение или выявление полезного ископаемого подразумевает выбор технологии и методологии поиска, наиболее подходящих для данного вида полезного ископаемого или геологического окружения, планирование и организацию работ по ГРП, а также наличие средств на проведение поисково-разведочных работ, привлекаемых на разумных условиях (предполагающих, что поисково-разведочная деятельность в любом случае относится к высокорисковой).

Коммерческий успех связан с выявлением «экономической ценности» месторождения, которая и определяется переходом успеха технического в успех коммерческий. Как и в случае технического успеха, основным фактором здесь является благоприятное стечение природных факторов, включая интенсивность и размах геологических процессов. Помимо этого риски коммерческого успеха в значительной степени определяются географическими, экономическими, финансовыми, регуляторными и политическими факторами.

Принятый в отрасли подход к управлению рисками и неопределенностью при изучении недр и планировании поисковой и геологоразведочной деятельности отражается в стадийности горных работ. В РФ процесс геологического изучения недр подразделяется на 3 этапа и 7 стадий, как укрупненно приведено в таблице 1.

В практике советского периода и в странах с переходными от советской системами учета запасов и ресурсов степень изученности объекта с твердыми полезными ископаемыми характеризуется «прогнозными ресурсами» (от P_3 до P_1 по мере перехода из поисков и оценки к началу разведки) и «запасами» (от C_2 и C_1 до B и A по мере детализации контуров оруденения и соответствующего изменения достоверности и точности определения объемов руды и содержания полезного ископаемого в них), при этом в советской и постсоветской практике «запасы» C_2 и C_1 , которые (по определению слова «запасы») должны быть пригодны для рентабельной добычи, делились на «балансовые» (т.е. доступные и пригодные для рентабельной добычи) и «забалансовые» (доступные для добычи технически, но непригодные для рентабельной добычи экономически — например, разведанные с той же степенью детальности рудные контуры между контурами «балансовых» рудных тел, имеющие «забалансовые» содержания, но при этом предполагающиеся к выемке по

технической необходимости вследствие очередности отработки «балансовых» контуров).

В международной практике степень изученности объекта отражается в классификации, использующей понятия «результаты ГРП», «минеральные ресурсы» (в большинстве международных кодексов классифицируемые категориями *inferred*, *indicated* и *measured* по мере повышения степени их изученности) и «запасы» (в большинстве кодексов — *probable* и *proven* по мере повышения степени их геологической изученности в сочетании с обоснованностью и надежностью экономических параметров их отработки).

Методы оценки объектов на ранних стадиях ГРП

Методы оценки объектов недропользования, относящихся к твердым полезным ископаемым, на стадии поиска и ГРП разработаны и описаны рядом авторов — Agnerian^{>7}, Thompson^{>8}, Lawrence^{>9} и другими. В ряде работ приводится анализ фактического распределения стоимости сделок с объектами на стадии ГРП^{>10}.

Методы оценки проектов на ранних стадиях изученности, принятые в Канаде, рекомендуется применять с учетом того, что к «объектам ГРП» (*exploration properties*) причисляют как поисковые участки, так и участки с перспективными геологическими характеристиками, участки с выявленными геохимическими или геофизическими аномалиями, участки с наличием минерализации, участки в выявленных проявлениях (*prospects*), а также открытые месторождения. Часто лицензионные участки могут сочетать приведенные выше характеристики. Отмечается, что наибольшую сложность, как правило, представляют участки, добыча на которых на дату оценки не является экономически целесообразной либо вследствие недостаточности изученности, недостаточности размера ресурсов или содержания, сложности горнотехнических условий отработки, наличия социально-экономических, экологических или юридических ограничений.

Оценка рыночной стоимости объектов ГРП может проводиться с использованием традиционных подходов — затратного, сравнительного и доходного или метода геологических факторов (*Geoscience Factor*). Для объектов, где не определены минеральные ресурсы использование доходного подхода не допускается. По мнению ряда специа-

^{>7} Agnerian, H., 1996. Valuation of exploration properties. CIM Bulletin, 1004, p. 69–72.

^{>8} Thompson, I.S., 1991. Valuing mineral properties without quantifiable reserves. Paper presented at the CIM Mineral Economics Symposium.

^{>9} Lawrence, R.D., 1998. Valuation of mineral assets: An overview. Paper presented as part of a course offered by the Geological Association of Canada and the Prospectors and Developers Association of Canada.

^{>10} W.E. Roscoe, Valuation of Mineral Exploration Properties Using the Cost Approach, CIM Bulletin, March 2002.

листов, наиболее надежными для оценки таких объектов являются сравнительный подход и методы затратного подхода, основанные на анализе затрат (Appraised Value methods).

Отмечается также, что Комиссия по ценным бумагам Британской Колумбии (The British Columbia Securities Commission или BCSC) не разрешает применять премий к историческим затратам. Для оценки объектов с очень высоким геологическим потенциалом («spectacular» exploration properties) она рекомендует использовать другие методы. BCSC допускает использование сравнительного подхода с определенными ограничениями, но, как правило, не принимает оценок, использующих Вероятностный метод (Probabilistic Method) или Метод геологических факторов (Geoscience Factor Method), считая, что уровень их субъективности не соответствует принципам, используемым Комиссией по ценным бумагам.

Ограничения на включение будущих затрат при применении метода, основанного на затратах (Appraised Value Method), содержатся и в указаниях Фондовой биржи Торонто (TSX)^{>11}, которые включены в канадский Кодекс оценки горных объектов CIMVAL.

Рекомендации относительно методов оценки, рекомендуемых для оценки объектов на стадии ГРП, приводятся в документах Австралийского налогового ведомства^{>12}. Согласно этим рекомендациям^{>13} выбор метода оценки актива недропользования или доли участия в нем должен отражать практику по оценке аналогичных объектов, принятую на рынке, в также рекомендации Кодекса VALMIN и ASIC Regulatory Guide RG 111.

Один из главных факторов, определяющих стоимость объектов на стадии ГРП, — их геологическая перспективность. Перспективность объекта недропользования определяется на основании интерпретации данных геологического изучения с использованием геофизических и геохимических методов, выполненных соответствующими специалистами. Поскольку интерпретация таких данных содержит элемент субъективности, показатель перспективности объектов ГРП может быть крайне субъективным.

Среди методов, используемых в отрасли для определения стоимости объектов на стадии ГРП, упоминают следующие:

Поправка для отражения перспективности объекта	Параметры объектов, для которых применима поправка
x0.5	Предыдущие поисковые или геологоразведочные работы выявили, что площадь имеет ограниченный потенциал для открытия крупного месторождения
x1.0	Существующих данных достаточно для того, чтобы сделать вывод о целесообразности продолжения поисковых или геологоразведочных работ
x1.5	Получены прямые признаки возможности открытия значительного месторождения. Установлена целесообразность проведения на объекте оценочных работ
x2.0	На поисковом объекте определены участки для бурения со значительными положительными результатами геохимического исследования (significant geochemical intersections)
x2.5	Проведен значительный объем поисково-оценочных работ и относительно небольшой объем уплотняющего бурения (сгущения буровой сети) с высокой вероятностью позволит определить ресурсы месторождения
x3.0	Установлены значительные ресурсы, которые с высокой вероятностью приведут к подсчету запасов и к строительству рудника на них. Дальнейшая геологоразведочная деятельность с высокой вероятностью позволит увеличить размер и качество ресурсов

Табл. 2. Поправки для отражения перспективности по методу Мультипликатора к историческим затратам (МЭЕ)

- метод ограниченных прошлых затрат;
- метод сопоставимых сделок;
- метод совместных предприятий;
- метод геологических рейтингов (the geoscience rating method), также называемый методом Килбурна (Kilburn);
- методы геологических рисков.

Учитывая субъективность оценки, предлагается в качестве лучшей практики проводить проверку обоснованности метода, выбранного в качестве основного, с использованием второго метода. Если два этих метода показывают существенно разные результаты, необходимо провести анализ этих различий, привести причины, их вызывающие, а также логику выбора итогового значения.

Эффективность прошлых поисково-оценочных работ и ГРП и определение стоимости

Существует несколько методов, основанных на использовании исторических затрат, включая метод Мультипликатора к историческим затратам (Multiple of historical exploration expenditure или МЭЕ) и Метод оценочной стоимости (Appraised value method).

Успешное применение метода Мультипликатора к историческим затратам зависит от результатов анализа исторических затрат и того, какие из них могут привести к открытию и подсчету ресурсов, а также от выбора обоснованного мультипликатора к этим затратам.

Применяя Метод оценочной стоимости, оценщик должен учитывать только прошлые затраты, повысившие перспективность объекта, и «гарантированные» будущие затраты, которые утверждены и на которые выделен соответствующий бюджет. Гарантированные затраты — это затраты, которые необходимы для проверки потенциала объекта.

При использовании этого метода, рекомендуется предоставлять детальную информацию об исторических затратах на ГРП по данному объекту, детали того, какие из затрат использовались в этом методе (включая будущие «гарантированные» затраты), а также пояснения относительно всех примененных к затратам поправок.

В ряде работ приводятся примеры рекомендуемого размера поправок, используемых в данном методе, и параметров объекта для которых они применимы (табл. 2)^{>14}.

Важно отметить, что некоторые авторы расширяют диапазон, дополняя его градацией мультипликатора от 3.0 до 5.0. По их мнению, такой диапазон может быть применен к объектам, для которых «по результатам предварительного ТЭО определены экономические показатели ресурсов, которые указывают на вероятность перевода их в запасы в будущем. При этом возможно дальнейшее приращение запасов за счет дополнительного бурения. Рекомендуется завершить подготовку полного ТЭО (Definitive Feasibility Study) до продажи доли участия в таких проектах»^{>15}.

^{>11} web.cim.org/standards/documents/Block488_Doc68.pdf.

^{>12} www.ato.gov.au/Business/Minerals-resource-rent-tax/Previous-years/Minerals-resource-rent-tax---Determining-the-market-value-of-the-mining-right-asset/?page=4#Choosing_a_method_for_valuing_a_mining_project_interest.

^{>13} www.ato.gov.au/Business/Minerals-resource-rent-tax/In-detail/MRRT-in-detail/Allowances/MRRT-starting-base---valuations/?page=3.

^{>14} www.minexconsulting.com/publications/How%20to%20Value%20an%20Exploration%20Project%20CMA%20Dec%202002%20ENGLISH.pdf.

^{>15} Wiley Guide to Fair Value Under IFRS, by James P. Catty, ISBN: 978-0-470-47708-3, May 2010.



Типичный вид среднего по размеру золоторудного актива на стадии завершения ГРР

Необходимо отметить эту последнюю оговорку и тот факт, что слишком широкий диапазон мультипликаторов перспективности может говорить об ограниченной применимости подобного метода в некоторых случаях и необходимости использования в качестве основного метода оценки другого подхода или метода.

В целях иллюстрации различий в практике использования метода Мультипликатора к историческим затратам, ниже мы приводим рекомендации авторитетной геологической компании из Австралии AMC Consultants^{>16}:

- необходимо рассматривать только эффективные затраты на поисково-оценочные работы, уже понесенные по проекту;
- рассматриваются только недавние затраты (значительные исторические затраты могут быть незначимыми);
- применяется только мультипликатор (Prospectivity Enhancement Multiplier или «PEM»), который напрямую отражает то, как именно затраты на поисково-оценочные работы повысили или снизили стоимость объекта;
- несмотря на то, что некоторые консультанты учитывают и будущие затраты, на которые утвержден бюджет, специалисты AMC считают, что это неправильно.

Указания на ограничения при использовании будущих затрат в Методе оцененной стоимости приводятся и в других часто цитируемых работах^{>17}.

Отмечается, что будущие затраты могут рассматриваться при использовании данного метода, только если точно известно, что они будут потрачены и на них выделено финансирование. В частности, делается оговорка, что в оценках стоимости для целей размещения на биржах и привлечения за счет этого финансирования для будущих поисково-оценочных работ, не допускается включать будущие затраты, которые еще только предстоит привлечь. Планируемые затраты не могут считаться «гарантированными» в соответствии с правилами листинга на австралийской бирже ASX, которые содержат требование о включении соответствующей оговорки в проспекты эмиссии.

Некоторые авторы предлагают ограничивать будущие затраты только затратами, заложенными в бюджете на текущий год, за исключением случаев:

- когда оценка проводится на дату, близкую к концу текущего бюджетного года, и расходы на будущий год уже утверждены и нет оснований сомневаться в их намеренном завышении; или
- при наличии юридически обязывающего соглашения, предписываю-

щего потратить определенные суммы в течение времени, превышающего один бюджетный год. Даже в этом случае специалисты считают, что нецелесообразно рассматривать периоды более чем в 2 года, поскольку программа ГРР может изменяться по мере получения результатов, что делает предполагаемые затраты на период более чем в 2 года, скорее всего, неважными для оценки.

Многочисленные примеры из собственной практики авторов иллюстрируют сложность учета эффективности поисковых и геологоразведочных работ при оценке объектов на ранних стадиях изученности. Одна из типичных для отрасли ситуаций связана с историей изучения рудопроявления, первоначально считавшегося малоперспективным, новые собственники которого примерно за 5 лет смогли превратить его в крупное месторождение, ставшее базой для нового крупного рудника.

Первоначальные поисковые работы на объекте были выполнены в советское время. На рубеже 1990-х и 2000-х годов право на завершение поисков и геологоразведку на рудопроявлении было получено новой горной компанией по итогам конкурса за относительно небольшую сумму. Интерес компании к объекту был вызван тем, что его, как ожидалось, небольшие ресурсы после завершения поисков на площади лицензии и постановки на выявленных рудородных структурах разведочных работ и сгущения буровой сети дадут возможность продлить жизнь рудника на расположенном сравнительно неподалеку более крупном и хорошо разведанном месторождении. Прогнозные ресурсы всех категорий в сумме составляли примерно 15 тонн золота с содержанием около 2,5 г/т, что в то время считалось низким даже для открытого способа добычи. При этом руды по технологическим свойствам выглядели при этом более сложными для отработки, чем на действовавшем руднике. Кроме того, рудопроявление располагалось на расстоянии около 35–40 км от действовавшего рудника, что требовало достаточно заметных затрат на транспортировку руды, а размер ожидавшихся запасов при этом, как представлялось, не позволит создать на месторождении производство полного цикла.

Исходя из этого специалисты компании не верили в возможность оконтуривания на нем существенных запасов, эффективных для добычи и последующей транспортировки на действующий рудник. Предварительные ожидания

^{>16} Dean Carville, Exploration Valuation, AMC 2012, (www.amcconsultants.com/LiteratureRetrieve.aspx?ID=137570).

^{>17} Lawrence M.J., An Overview of Valuation Methods for Exploration Properties, Mineral Valuation Methodologies Conference Sydney, 27–28 October 1994.

были по результатам поисковых работ и ГРП получить 3–5 т, в лучшем случае 7 т запасов золота категорий C_1+C_2 , суммарно. Цены на золото на мировом рынке в то время находились на уровне 250–300 долл. США за 1 унцию. Соответственно конкурсная цена, заплаченная компанией, была невысокой, ниже полумиллиона долларов.

Бюджет первоначальных заверочных работ, повторенных собственными силами компании в ограниченном масштабе, составлял примерно такую же сумму, как была уплачена на конкурсе. Работы проводились по профилям, выполненным предыдущими исполнителями поисков в советское время, и по-началу подтверждали скептицизм предшественников и собственные предположения нового владельца объекта. Такой консервативный подход диктовался невысокими ожиданиями и нежеланием владельца брать на себя существенные риски.

При этом отдельные новые и поначалу выглядевшие «случайными» пересечения оказались достаточно мощными, до нескольких десятков метров, с содержаниями заметно выше среднего по объекту. Однако предпринятая в рамках этой фазы работ попытка организовать «участок сгущения» в одном из мест, где было выявлено подобное пересечение, не дала заметного результата. Более того там, где ожидалось дополнительные подсечения, их не оказалось. Зато они появились там, где их не ожидали. Из двух вариантов — ограничить риск и закрыть проект как неперспективный или вложить дополнительные средства сверх первоначально запланированного бюджета и провести дополнительные работы, компания выбрала второй. На участке сгущения, инвестировав дополнительно около полумиллиона долларов, провели площадную расчистку: поверхность была зачищена до коренных пород и заснята с вертолета. На полученной картине стало хорошо видно, что места и углы заложения скважин при постановке первоначальных поисков были изначально выбраны ошибочно, поэтому большинство скважин сети сгущения, заложенных по аналогии с ними, либо «промахивались» мимо рудоносных структур, либо шли по касательной к ним.

Разворот сети скважин разведочного бурения и интенсивные ГРП на этом довольно компактном участке быстро, в течение одного года, дали первые 10 т запасов C_1+C_2 суммарно. Это позволило на следующий год организовать опытно-промышленную добычу с переработкой руды на соседнем действующем руднике, уточнить геологию месторождения, технологические свойства руды и определить экономические параметры для будущего оконтуривания запасов всего объекта.

Добытый металл позволил перекрыть все затраты на поисково-оценочные работы и ГРП и отчасти профинансировать последующие ГРП большего масштаба. Через 2 года на объекте было запущено полномасштабное производство в несколько тонн золота в год, при этом размер запасов существенно превысил 50 т золота. Совокупные затраты на поиски и геологоразведку объекта в расчете на 1 унцию разведанных запасов в итоге составили менее 2 долл., что было существенно эффективнее приобретения иных объектов с уже разведанными запасами.

Второй пример иллюстрирует другую типичную ситуацию, когда эффективность поисковой и геологоразведочной деятельности зависит от сочетания геологических и экономических факторов. Объект был получен компанией в середине 1990-х гг. по итогам конкурса в регионе, где в тот период лишь немногие компании интересовались вложениями в поисковые объекты. Владелец лицензии некоторое время не очень активно вел на нем поиски, постепенно переходя к предварительной разведке. Поскольку объект был удален от действующих рудников компании и цена на золото снижалась, взвесив геологические и экономические предпосылки и оценив для себя вероятность обнаружения существенных ресурсов, компания пришла к выводу о бесперспективности продолжения изучения и, не завершив разведку, сдала лицензию на этот объект.

К середине 2000-х гг. цена на золото и интерес к подобным объектам начали снова расти и на объект был объявлен новый конкурс, по результатам которого лицензию за сравнительно небольшие деньги получил новый владелец. У победителя конкурса, как и у предыдущего владельца лицензии, тоже был работающий рудник и тоже на большом удалении от этого объекта. Новый владелец также не ожидал найти существенных запасов, которые бы позволили построить на объекте действующий рудник, и изначально рассматривал получение лицензии как возможность доразведать объект и продать его другому покупателю.

Продолжение разведки позволило оконтурить запасы, примерно половина которых оказывалась пригодна для открытого способа добычи. При этом поиски на сопредельных участках в пределах лицензионной площади позволили выявить поблизости еще несколько рудопроявлений и с учетом растущей цены на золото переоконтурить разведанные ресурсы таким образом, чтобы соединить все проявления в едином контуре карьера. По результатам детальной разведки были подсчитаны запасы около 40 т золота, более 70 % которых входило в контур откры-

тых горных работ, что было достаточным для строительства собственного крупного производства на этом объекте. Реализовать задуманное владельцу лицензии не позволил наступивший кризис 2008 года, однако средства, вырученные от продажи этого объекта другой, более крупной горной компании, существенно перекрыли все затраты на развитие этого объекта, понесенные компанией-инициатором.

Еще один пример показывает, как увлеченность геологией без принятия во внимание экономических факторов приводит к противоположным результатам. Компания получила лицензию на крупную площадь в середине 2000-х гг., на волне интереса к геологоразведочным активам. Вложив существенные средства в поиски и дальнейшую предварительную разведку, компания оконтуривала существенный объем ресурсов ранних категорий со сравнительно низким содержанием золота, потенциально пригодных под открытый способ добычи. Несмотря на произошедшее в 2008 г. и исходя из предположения, что цена на золото будет продолжать рост, а среди крупных объемов бедных руд «в случае чего» можно будет оконтурить участки богатых руд, компания вложила существенные средства в детальную разведку, рассчитывая существенно поднять качество ресурсов и, возможно, перевести какую-то их часть в запасы. Однако распределение низких содержаний золота оказалось довольно равномерным, а цена на золото вскоре начала резкое снижение, из-за чего работы на объекте были остановлены и продать его по цене понесенных затрат компания до сих пор не может.

Эти примеры хорошо иллюстрируют тот факт, что покупатели активов, как правило, прагматичны и платят лишь за те затраты, которые станут их реальным капиталом и принесут доход в будущем.

Выводы

Согласно сложившейся в отрасли практике стоимость горных проектов на ранних стадиях изученности, без выявленных минеральных ресурсов, часто определяется с использованием прошлых и/или утвержденных будущих затрат на поисково-оценочные работы и ГРП. Приведенный выше анализ показывает важность учета того, что оценкам объектов на ранних стадиях изученности неизбежно присуща высокая степень субъективности и что неопределенность оценок нельзя устранить аналитически. Мы также привели примеры того, насколько учет эффективности поисково-оценочных и геологоразведочных работ важен для принятия инвестиционных решений и определения рыночной стоимости объектов ТПИ с использованием затрат. ♦

Куларские сокровища обретают наследников. Прошлое и будущее золотого Кулара



Павел Луняшин — горный инженер, работал в Куларе в 1972–1995 гг.

Осталась только память

Кулар расположен в Арктике, за полярным кругом, в 80 км от побережья моря Лаптевых и в 260 км к северо-западу от административного центра Усть-Янского улуса — пос. Депутатский, в невысоких горах Улахан-Сис. Суровый климат арктической тундры, долгие полярные ночи, удалённость от транспортных магистралей создавали значительные препятствия для геологических исследований.

Кулару поначалу не везло в оценках на золотоносность. В 1933 году геолог Ю.И. Серпухов высказал мнение о неблагоприятных условиях для формирования россыпей в низовьях Яны. Первые положительные оценки перспектив района дала геологическая съёмка масштаба 1:500000, проведённая в 1949 году под руководством В.К. Лежоева, который выделил новый Куларский золотоносный район и рекомендовал здесь постановку поисковых работ на золото. В 1951–1952 гг. Куйгинским разведрайоном были пройдены первые линии шурфов. Результаты работ оказались отрицательными, и как оказалось, некачественными,

Публикуемая статья посвящена 55-летию золотого Кулара, который за 30 лет своей деятельности произвёл свыше 155 т драгоценного металла. В своей статье я хочу не только вспомнить достижения первопроходцев Кулара, но и возродить интерес к этому отдалённому району, где, по оценкам специалистов, может находиться до 700 т золота (до 50 т россыпного и свыше 654 т рудного).



Здание АУПа (аппарата управления) ГОКа «Куларзолото» в пос. Северный

ными, что на 10 лет задержало открытие здесь промышленных россыпей золот. Переломным в изучении Куларского района стал 1959 год, когда Лево-Янской геологопоисковой партией под руководством И.А. Кузнецова были переопробованы выкладки из шурфов, пройденных Куйгинским разведрайоном, и установлено в них содержание золота до 14 г/м³. Эти результаты выявили несостоятельность отрицательных заключений геолога В.Ф. Кретьева и послужили обоснованием для постановки детальных поисковых работ. В 1960 г. Керчинская детальная опробовательская партия под руководством М.Ф. Дементьева выявила промышленные россыпи в бассейне ручья Бургуат

и дала высокую оценку перспектив россыпной золотоносности Яно-Омолойского междуречья.

В те годы решения принимались быстро, в Северо-Восточном Совнархозе было решено приступить к строительству нового, еще не имеющего названия, прииска на куларском золотом месторождении. Но в плане эта стройка еще не значилась, и было решено назвать прииск «Новым», под которым он и попал во все документы и числился под этим названием года два.

В 1961 году Янское ГРУ организовало Куларскую геологоразведочную партию во главе с А.С. Титковым, которая за 35 лет своей деятельности раз-



ведала около 60 промышленных россыпей золота. Уже в 1962 году в поселке геологов работало 136 человек, которые при 50-градусных морозах вручную вели шурфовочные работы.

Вскоре в полярной тундре, за сотни километров от основной базы был организован эксплуатационный участок по добыче золота от прииска «Депутатский». Началась вскрыша торфов, горнопроходческие работы, и вскоре было получено первое промышленное золото. В 1963 году в казну государства поступило 502 кг куларского золота.

18 октября 1963 года Северо-Восточный Совнархоз издал постановление об организации самостоятельного прииска Кулар — эта дата и стала днем рождения самого северного прииска страны. Директором его был назначен опытный горняк с Индигирки Л.К. Осинцев. В 1964 году началась проходка наклонного ствола первой шахты на ручье Эмись. Среднее содержание золота здесь достигало 50 г/м³. Из-за отсутствия необходимого оборудования породу выдавали с помощью «пены» (тракторный прицеп на полозьях) и бульдозера. Руководил горными работами талантливый бригадир шахтёров И.П. Пушкарь.

В то время все население Кулара составляло около 200 человек. Жильём для первопроходцев служили палатки: возводился деревянный каркас, который накрывался войлоком и брезентом — в каждой такой «сооружении» жило по 3–4 семьи. В одной из палаток располагалась баня, где мыться приходилось в обрезанных валенках (такой был холод от ледяного пола), в другой организовали клуб. Дрова заготавливались в редких местных лесах, и запасов такого топлива едва хватало. Питание было крайне скудное, в основном сухие продукты. Вода, которую завозили с реки Яна водовозками и держали в железных бочках, с наступлением холодов замерзала — приходилось колоть лед. Такая система «водоснабжения» существовала до последних дней золотого Кулара... Жилища для экономии тепла и строительных материалов строились вплотную друг к другу, и случавшиеся пожары наносили немалый урон: однажды в Куларе сгорело сразу 11 балков. Но первопроходцы проявляли чудеса трудового и бытового героизма, успешно решая все проблемы суровой жизни на арктическом севере.

...Поселок золотодобытчиков постепенно рос и благоустраивался. В 1967 году были убраны все палатки, появились школа, детский сад, новые жилые дома, была открыта 27-километровая круглогодичная дорога к



Центр пос. Кулар



Центр пос. Северный

речному порту и перевалочной базе на реке Яна. В 1968 году был организован самый северный в стране участок «Энтузиастов», который в первый же год работы выполнил план по добыче золота на 223 %.

Непререкаемым авторитетом пользовался Виктор Иванович Таракановский, с именем которого связывают успехи в строительстве и расширении золотого Кулара. Начав работать главным механиком, он вскоре стал директором предприятия. При нем добыча золота выросла с первых сотен килограммов до максимального значения — 9280 кг драгоценного металла (1974 год). Этот рекорд пришелся уже на новый этап развития прииска, когда в стране был взят курс на создание мощной производственной базы северных золотодобывающих предприятий и оснащение их высокопроизводительным оборудованием. В 1969 году Кулар получил первые три тяжелые 385-сильные бульдозеры Д-9Г, а в середине 1970-х годов сюда было поставлено несколько десятков импортных бульдозеров и погрузчиков. Появилась специализированная организация — карьер тяжелой землерой-

ной техники (КТЗТ). Долгие годы коллектив механизаторов возглавлял А.Е. Фролов. Под его руководством была создана мощная ремонтная база, где выполнялись все виды технического обслуживания и ремонтов горного оборудования ведущих мировых компаний — Caterpillar, Fiat, Komatsu, Dresser и др. Иностранцы специализисты, посещавшие Кулар, были поражены высоким уровнем квалификации рабочих и инженеров. Успешно работала самая крупная на Северо-Востоке страны бульдозерная бригада, руководимая В.А. Кабаковым. В составе этого коллектива работало свыше 150 бульдозеристов, числилось 42 тяжёлых бульдозеров и колёсных погрузчиков мощностью свыше 400 л.с. Объёмы переработки горной массы достигали 16 млн м³ в год.

С первых дней работы предприятия были успешно отработаны все элементы высокопроизводительной камеролавной системы разработки многолетнемёрзлых россыпей. С 1976 года на Куларе, впервые на разработке россыпей Крайнего Севера, приступили к внедрению подземного самоходного оборудования — погрузочно-доставоч-



Разруха в Куларе



Останцы Куларского хребта

ных машин GST-2В и самоходных буровых установок Минибур. Поначалу получили три машины, а потом еще три машины доставили с Чукотки, где в то время не сумели освоить это оборудование. На комбинате «Куларзолото» в 1980-е годы была успешно доработана и внедрена в серийное производство отечественная погрузочно-доставочная машина ПД-5А. Весомую роль в успешном освоении этого оборудования сыграли бригадир подземной бригады В.В. Коновальчук и инженер С.И. Тарасов. Также впервые в СССР на разработке многолетнемерзлых россыпей куларцы применили горнопроходческие комбайны ГПК-3 (использовавшиеся прежде только в угольной промышленности), благодаря которым, скорость проходки наклонных стволов возросла с 8–12 до 50 м в сутки! Замена буровзрывного метода проходки на комбайновый повысила безопасность горных работ. Большим авторитетом пользовался инициатор этих скоростных проходок бригадир шахтеров А.П. Новохатко.

В годы максимального развития горных работ на Куларе работало свыше 4 тыс. человек, было задействовано около ста единиц тяжелого горного оборудования, свыше 200 бульдозеров

мощностью 100–170 л.с., 5 шагающих и карьерных экскаваторов, несколько десятков карьерных автосамосвалов, более 20 единиц высокопроизводительного подземного самоходного оборудования и проходческих комбайнов. Электроэнергию подавали 3 дизельные и газотурбинные электростанции суммарной мощностью 48 МВт, объединенные в единую энергосистему 110/35 кВ. Центральные ремонтно-механические мастерские позволяли производить 130 капитальных ремонтов бульдозеров и тракторов ежегодно. Центральная нефтебаза принимала до 100 тыс. т дизельного топлива. Были созданы 4 рабочих поселка с численностью около 15 тыс. жителей, которые были связаны между собой круглогодичными грунтовыми дорогами, имели школы, больницы, клубы.

На берегу Яны вырос рабочий поселок Северный с числом жителей около 4,5 тыс. человек, который считался одним из лучших в Заполярье по уровню комфорта. В Куларском промышленном районе создавалась особая атмосфера взаимоотношений между людьми, готовых помочь друг другу в любых сложных жизненных ситуациях, поэтому и производственные успехи предприятия были весомы и значимы.

В 1972 году Кулар был удостоен почётного звания «прииск имени 50-летия СССР». Впоследствии ГОК «Куларзолото» и его трудовые коллективы в социалистическом соревновании среди предприятий министерства цветной металлургии многократно признавался победителем — настолько яркими были трудовые достижения куларцев, что даже на фоне успешной работы многих золотодобытчиков они становились самыми весомыми. Не удивительно, что вопреки трудностям работы и жизни на Крайнем Севере, куларцы вспоминают эти годы, как лучшие в своей биографии.

После назначения В.И. Таракановского директором объединения «Приморзолото» комбинатом руководил Л.А. Войтюк, а последние годы — В.П. Волков. Значительный вклад в развитие новых технологий отработки многолетнемерзлых россыпей Заполярья внесли главные инженеры предприятия В.А. Бродягин и сменивший его В.Л. Аюшеев.

В 1995 году ГОК «Куларзолото» в связи с ухудшившейся экономической ситуацией был признан банкротом и ликвидирован. Благодаря значительным усилиям конкурсного управляющего В.В. Стручкова уволенные трудящиеся получили все положенные компенсации и квартиры в центральных районах страны.

Ныне большинством специалистов решение о ликвидации золотого Кулара оценивается как ошибочное, в т.ч. и теми, кто принимал это решение. Созданный в экстремальных условиях Заполярья современный производственный и кадровый потенциал был безвозвратно утрачен. На месте некогда процветающего предприятия остались лишь следы полной разрухи. В настоящее время строительство подобного комплекса с развитой инфраструктурой обойдется не менее чем в 100–150 млрд руб.

Потерянное золото

Долгие годы куларское золото оставалось невостребованным. А осталось его немало. В Куларском районе по состоянию на 01.01.2016 г. по 60 участкам и месторождениям числилось 17023 кг балансовых запасов россыпного золота по кат. А+В+С₁ и 209 кг по кат. С₂ со средним содержанием 1,79 г/м³. Учётные технологические потери превышали 15 т золота. Фактические потери специалисты оценивают в 30–40 т.

Золото здесь отличалось наличием значительного количества тонких и мелких чешуйчатых фракций, которые не улавливались обычными шлюзовыми системами, которые являлись

Промывка золота на месторождении Кюччугуй-Кюегюлюр, 2016 г.



единственным оборудованием для обогащения. При вскрытии шлюзов для съёмки золота зачастую можно было наблюдать, как по воде плывут тонкие золотины. Концентрационные столы применялись только на шлихо-обогащительных установках (ШОУ), куда золото свозили со всех промывочных установок. Официально геологи отчитывались за потери золота в 10 %, но фактически потери превышали эту цифру более чем в 2 раза. В конце мая, когда начинался промывочный сезон, шахтные пески подземной добычи плохо оттаивали, а открытые подвергались инверсивному механическому рыхлению тяжёлыми бульдозерами и подавались на промывку (объёмы механического рыхления достигали 1,5 млн м³ от общего объёма промывки в 6 млн м³ в год). В сентябре по ночам устанавливались стабильно отрицательные температуры, а промывка велась вплоть до начала октября. Кроме того, на некоторых месторождениях пески содержали значительное количество глинистых фракций: извлечение золота на этих месторождениях и при благоприятных температурах не превышало 50 %. По правилам того времени в конце промывочного сезона не должно было оставаться добытых песков — вот гор-

няки и старались всеми силами «прогнать» открытые и подземные пески. Для обеспечения плана всеми силами старались промыть как можно больше песков — чем больше объёмы промывки, тем больше добывали золота. Потери при такой системе значительно увеличивались.

О несовершенстве действовавшей экономической системы и технологических схем промывки песков говорит тот факт, что на местах хвостохранилищ ШОУ Кулара. Энтузиастов, Омолоя, Солуура после ликвидации предприятия в 1994 году по обычным гравитационным схемам с применением винтовых сепараторов и самодельных прообразов центробежных концентраторов старателями было добыто несколько сотен килограммов драгоценного металла.

Промывку мест стоянки промприборов и мест сброса воды со шлюзов начали широко внедрять на ГОКе «Куларзолото» только в 80-е годы. Золота в этих случаях получали до 1–3 кг. В год на Куларе работало до 60 промывочных приборов, а всего за весь период существования предприятия отмечено около 1,5 тыс. приборостоянок! Учитывая общие объёмы

добычи на ГОКе, можно предположить наличие в техногенных отвалах не менее 20–30 т металла, который лежит буквально на поверхности. Заслуженный геолог Российской Федерации Р.М. Файзуллин, много лет проработавший в Якутии, оценивал дополнительные запасы золота в техногенных отвалах Кулара цифрой в 102 т (достаточно сомнительной).

Нельзя сбрасывать со счетов и отходы обогащательной фабрики: в небольшом объёме порядка 200 тыс. т руды может содержаться до тонны золота. В рамках реализации мероприятий по ликвидации объектов накопленного вреда на территории Арктической зоны на выполнение работ по ликвидации хвостохранилища Куларской золотоизвлекательной фабрики, содержащего значительное количество ртути, в 2019 году планируется выделить более 279 млн руб., в т.ч. за счёт федерального бюджета — 248 млн руб. Так что можно рассмотреть вариант обогащения хвостов с последующей рекультивацией.

В годы активного освоения Кулара извлечение мелкого золота считалось сложной технической проблемой, в настоящее время она успешно решена ▶



Промывка золота на месторождении Кюччугуй-Кюегюлюр, 2016 г. Гидровашгерд

на многих предприятиях. В России совершенствуются высокопроизводительные центробежные концентраторы для улавливания мелкого и чешуйчатого золота, которые хорошо себя зарекомендовали. Небольшой концентратор немецкого производства испытывался в Куларе на эфельных отвалах месторождения Сюрприз с тонким золотом в 1994 году и показал хорошие результаты. Прирост извлечения металла из хвостов (эфелей) составил 15–18 %.

В настоящее время создание новых отечественных технологий (Иргиредмет, АО «Грант» и др.) и внедрение гравитационных способов разработки (установки Итомак, Knelson, Felkom и др.) активизировало интерес к возможностям извлечения мелкого и тонкого золота. Так, установки новосибирского предприятия ЗАО «Итомак» значительно дешевле импортных аналогов, неприхотливы в эксплуатации, поэтому их активно используют в 26 странах мира. Не стоит сбрасывать со счета и старые испытанные техно-

логии с применением отсадочных машин. К примеру, на россыпях Аляски ни один промывочный прибор не работает без отсадки.

Для золотого Кулара новые методики еще предстоит создать и опробовать методические и методологические подходы

Новые хозяева куларских россыпей

В последние годы в связи с истощением минерально-сырьевой базы россыпей в стране инвесторы начали проявлять интерес к куларским месторождениям. В 2014–2017 гг. были успешно проведены 5 аукционов по куларским россыпям, по результатам которых в бюджет поступило свыше 554 млн руб.

Добычу россыпного золота ведёт пока одно предприятие (ГУГПП «Якутскгеология»), которое на месторождении Кюччугуй-Кюегюлюр с запасами более одной тонны добыло в 2016 году 42 кг золота, в 2017 — 145 кг.

Значительные вложения в развитие россыпной добычи планирует сделать ООО «АДК», которое на месторождении Суор-Уйалаах площадью свыше 55 км² с запасами более 6,8 т и ресурсным потенциалом около 10 т будет разрабатывать несколько участков со сложными горнотехническими условиями. Покупка лицензии обошлась инвесторам в 336 млн руб.

ООО «Бургуат», учредителем которого выступило АО «Иркутскгеофизика», за 203 млн руб. приобрело лицензию на всю долину ручья Бургуат протяжённостью свыше 17 км. За предыдущие годы здесь добыли 26,6 т золота (а разведано было всего 16,1 т). На сегодня в долине числится 1526 кг металла по кат. С₁, но это только «верхушка». При массивном ведении буровзрывных работ и зимней вскрыше на механическое рыхление значительная часть подвесных пластов оказалась выброшенной в отвалы. С одного такого пласта на участке, непосредственно примыкавшем к посёлку Кулар, уже 1990-е годы за два месяца было добыто свыше 100 кг золота. Но этому пласту «повезло»: вскрышу вели в летнее время под острым углом геологов, и когда вдруг в льдистых речниках обнаружилось золото, которое проглядели геологи при разведке, начали незапланированную промывку. А основной пласт с содержанием золота свыше 7,0 г/м³ промывать пришлось уже при морозах... Сколько таких пластов было похоронено в бургуатской долине, известно, видимо, одному создателю... Просадка золота в коренные породы нередко превышала установленные геологами нормативы, но в первые 10 лет работы предприятия не было тяжёлых бульдозеров, способных обеспечить качественную активировку. Напомню, что поначалу участки с содержаниями ниже 3 г/м³ не обрабатывали, и тем более там не занимались активировкой.

ООО «Янзолото» за 6,3 млн руб. приобрело лицензию на месторождение Этиннээх. Балансовые запасы здесь невелики (254 кг), но потенциал довольно весомый. Компания ООО «Куларзолото», зарегистрированная в 2011 году, осваивает техногенные участки (шахтные отвалы) на месторождении Кюсентей. Пока она добыла 1,4 кг золота в 2016 и 1,9 кг в 2017 году. В числе проблем золотодобытчиков можно отметить недостаток опытных специалистов.

В 2015 году в Якутске были зарегистрированы несколько компаний с одним учредителем (ООО «Кулар Инжиниринг» и др.), которые пока лицензий не имеют.



**Золото
возрождающегося
Кулара**

На сегодня в нераспределённом фонде по Кулара числится более 7 т россыпного золота на нескольких десятках месторождений и участков. Некоторые из них представляют немалый интерес: содержания драгоценного металла превышает 1–2 грамма, балансовые запасы золота по кат. С₁ — сотни кг. Немалую ценность имеют и многочисленные техногенные отложения.

Для золотодобытчиков других регионов, запасы в которых истощаются, куларские россыпи могут стать значительным подспорьем, пока цена на них является приемлемой. Так, ООО «Ян-золото» заплатило за грамм запасов кат. С₁ по 25 руб., ООО «АДК» — по 49 руб/г, а ООО «Бургуат» — по 133 руб/г. В Хабаровском крае и Амурской области старатели платят порой по 400 руб/г прогнозных ресурсов.

Рудное золото Кулара инвесторы пока не оценили

В Куларском золотоносном районе было выявлено и отработано 67 россыпных месторождений, давших стране свыше 155 т золота. Но при этом крупных золоторудных месторождений найдено не было. Причина в том, что серьезных государственных ассигнований на рудную геологоразведку не выделялось. Возможно, что специалисты, от которых зависит изучение куларского рудного золота, совершают те же ошибки, которые геологи допускали при оценке перспектив россыпной золотоносности региона.

Впервые рудное золото Кулара упоминалось в отчётах в 1960 году, когда опробовательская партия М.Ф. Деметьева установила содержание драгоценного металла в кварцевых жилах до 2,4 г/т.

Целенаправленные поиски на рудное золото в Куларском золотоносном районе проводились в 1973–1979 гг., наибольшая их активизация началась с 1976 года, когда в составе Куларской



Золотые самородки в руках труженика

ГРП был организован рудный отряд. В результате этих работ были выявлены перспективные проявления Кыллах, Эмись, Левобургуатское, Правобургуатское, Мастах. Велась работа на золотоантимонитовых объектах Байдах и Омук.

В исследовательской работе (Бирюлькин Г.В. и др.) «Оценка перспектив золотоносности черносланцевых толщ протерозоя западной части Алданского щита» (Якутск, 1977, № 3281) было отмечено сходство Куларского района с Бодайбинским в плане приуроченности россыпей золота к пиритизированному глинистому толщам и указывалось на возможность обнаружения в районе объектов типа Сухой Лог. В 1981–1984 гг. Н.В. Тетерина на основании изучения морфологии россыпного золота пришла к выводу, что россыпи сохраняют неоднородность распределения металла, свойственную коренным источникам.

В 1990 году временный творческий коллектив ПГО «Якутскеология» и Института геологии ЯФ АН СССР обобщил результаты геологоразведочных и научно-исследовательских работ и наметил программу работ на рудное золото в Куларском районе, которая так и не получила путёвку в жизнь.

На сегодня здесь выделяются три рудно-россыпных узла: Бургуатский, Михайловский и Джуотукский.

На территории Бургуатского узла выявлено четыре рудных поля, на которых расположены месторождения золота галенит-сфалеритового типа

Эмись, Емельяновское и Кыллах и 8 рудопоявлений, причём на одном из них содержание золота достигает 49,6 г/т. Месторождение Кыллах отработывалось в период деятельности ГОКа «Куларзолото», на обогатительной фабрике было произведено 912 кг золота (общие запасы по категориям С₁ и С₂ составляли 3,1 т). Обогащение велось только по гравитационной схеме. При среднем содержании золота в руде 13,9 г/т извлекалось всего 5 г/т. Прогнозные ресурсы кат. Р₁ составляют по Кыллаху 10,2 т. На Емельяновском разведанные запасы золота (с применением подземных горных выработок) составили 2,75 т (кат. С₁+С₂) при содержании до 12,3 г/т. При этом в отдельных пробах содержание металла доходило до сотен г/т. На месторождении Эмись при содержании золота 16,7 г/т подсчитаны запасы менее тонны по кат. С₂.

На территории Михайловского рудно-россыпного узла находятся проявления золота золото-халцедон-кварцевой, галенит-сфалеритового и арсенипиритового минеральных типов. Большинство пунктов минерализации сконцентрировано в пределах трёх рудных полей: Раннего, Хонук и Неудачного, на которых выявлено 6 рудопоявлений.

В пределах Джуотукского рудно-россыпного района расположены месторождение золота и серебра Мастах, проявление Позднее и пункт минерализации арсенипиритового типа. Большинство рудных объектов сконцентрировано в пределах Мастахского, Джуотукского и ▶

Годы	Всего добыча ГОК «Куларзолото»	Кулар	В т.ч. рудное	Адычанский прииск*
1963	502	502		
1964	1048	1048		
1965	1633	1633		
1966	1847	1847		
1967	2149	2149		
1968	2354	2354		
1969	2550	2550		
1970	2897	2897		
1971	7366	7366		
1972	8283	8283		
1973	9142	9142		
1974	9280	9280		
1975	9149	9149		
1976	7651	7651		
1977	6602	6602		
1978	6904	6904		
1979	6106	6106		
1980	6188	6188		
1981	5518	5518		
1982	6769	5150		1619
1983	6594	5236		1358
1984	6390	5039	35	1351
1985	6574	5078	66	1496
1986	6645	5143	112	1502
1987	6664	5241	103	1423
1988	5024	5024	192	
1989	4942	4942	273	
1990	4477	4477	130	
1991	4051	4051		
1992	3200	3200		
1993	2666	2666	3	
1994**	1765	1765		
1995	820 (старатели)	820 (старатели)		
1996–2015	300***	300***		
2016	43,4	43,4		
2017	146,9	146,9		
ВСЕГО	164240	155491	912	8749

Табл. 1. Добыча золота на горно-обогатительном комбинате «Куларзолото», кг

* В 1982–1987 гг. Адычанский прииск входил в состав ГОКА «Куларзолото».

** Последний год работы ГОКА «Куларзолото».

*** Оценка.

Аномально рудных полей. Среднее содержание золота по месторождению Мастах составляет 12,1 г/т, а по отдельным керновым пробам — 94–149 г/т; серебра — 22 г/т, по отдельным пробам — 120–200 г/т. Запасы золота (C₁+C₂) — 3 т, серебра — 5,4 т. На Джуотукском рудном поле числится 14,85 т прогнозных ресурсов кат. P₂.

Согласно отчёту по теме «Оценка прогнозных ресурсов золота и др. металлов», выполненного на основании договора между ГУП «Сахагеоинформ» и ФГУП «ЦНИГРИ», по состоянию на 01.01.2003 года по Куларскому

золотоносному району прогнозные ресурсы рудного золота оцениваются в 653,7 т, в т.ч. по кат. P₁ — 24,7 т, P₂ — 228,2 т, P₃ — 400,8 т.

В пределах Куларского района ведутся геологоразведочные работы по оценке ресурсов редкоземельных металлов (куларит). В 2014–2016 гг. за счёт средств федерального бюджета (170 млн руб.) силами АО УГРК «Уранцветмет» выполнялись работы по теме «Поисковые и оценочные работы на редкоземельные металлы в пределах Куларского рудно-россыпного района».

Следует добавить, что в 110 км от Кулара (и в 40 км от портового поселка Усть-Куйга) в 1963 году было открыто крупное золоторудное месторождение Кючус, в 2009 году ГКЗ утвердил запасы золота 175,2 т по категориям C₁+C₂. Для подтверждения запасов было пройдено около 50 км скважин колонкового бурения. Но желающих приобрести лицензию на это сложное для обогащения рудное месторождение пока не нашлось.

Создание общей базы предприятий будет способствовать развитию региона

Куларский золотоносный район отличается труднодоступностью. Сегодня доставка грузов зимником представляет немало сложностей — поддерживать тысячи км временных дорог можно было только при мощной социалистической экономике. Сегодня летняя навигация северным морским путём более предпочтительна. Ну а люди в Кулар пока попадают сложным путём: на самолёте из Якутска до аэропорта Усть-Куйга, далее 140 км на моторной лодке до бывшего посёлка Северный, откуда по некоторым сохранившимся за четверть века разрухи грунтовыми дорогам можно добраться до многих месторождений. Исключением является Солуур, расположенный в 70 км от Кулара — попасть на этот отдалённый участок можно только вертолётном или вездеходом летом и зимником с приходом морозов.

В Куларе был построен великолепный для Заполярья аэропорт с грунтовой полосой длиной 3,2 км, который принимал самолёты Ан-24, Л-410, Ан-12 и даже тяжёлые самолёты ИЛ-76.

Возможно, в программе развития арктической зоны России со временем найдутся деньги для создания инфраструктуры жизнеобеспечения Куларского золотоносного района, восстановления куларского аэропорта и разрушенного портового хозяйства. С развитием горных работ на Куларе потребуется восстановление связи, единая система питьевого водоснабжения, оказания медицинской помощи и других функций, которые будут полезны всем недропользователям. Нельзя сбрасывать со счетов и мощный имеющийся и прогнозный потенциал запасов — 700 т золота. Сюда можно добавить серебро, присутствующее на большинстве месторождений в немалых количествах, 40 тыс. т редкоземельного куларита, запасы рудной и россыпной кинувари. Всё это может потянуть на сумму почти 1,5 трлн руб. — цифра, вполне достойная для развития этого заброшенного арктического региона нашей страны. ♦

Спонсоры проекта



ПОЛИМЕТАЛЛ

www.polymetal.ru



GV GOLD

В Ы С О Ч А Й Ш И Й

www.gvgold.ru



ГАЗПРОМБАНК

www.gazprombank.ru



открытие

БАНК

www.open.ru

