



ПОТЕНЦИАЛ ЗОЛОТОНОСНОСТИ ЯНО-КОЛЫМСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Б.К.Михайлов (Роснедра МПР России), С.Ф.Стружков, В.В.Аристов, М.В.Наталенко (ЦНИГРИ Роснедра МПР России), Н.В.Цымбалюк (ООО «Станнолит»), Н.Э.Тямисов (ОАО «Янгеология»), А.А.Узюнкоян (ГУГГП «Якутскгеология»)

Охарактеризованы ведущие типы золоторудных месторождений Яно-Колымского геолого-экономического района. Ресурсный потенциал района по рудному золоту составляет по авторской оценке 5000 т, срок эксплуатации — 50 лет. Обосновываются условия, необходимые для выявления крупнотоннажных месторождений и их эксплуатации.

Яно-Колымская существенно россыпная золотая провинция в настоящее время постепенно приобретает черты гигантской рудной провинции с преобладающим крупнотоннажным типом месторождений. Центральная часть провинции (рис. 1) представляет собой потенциальный крупный Яно-Колымский геолого-экономический район (ЯКГЭР). По инициативе Роснедра с 2001 г. в ЯКГЭР за счет средств федерального бюджета были начаты широкомасштабные геологоразведочные работы для выявления крупнотоннажных месторождений [5, 6]. Основная часть геологоразведочных работ по поискам и оценке крупнотоннажных месторождений в пределах района проводилась при научно-методическом сопровождении ЦНИГРИ.

Геологоразведочные работы за счет средств федерального бюджета были направлены на выявление крупнотоннажных месторождений двух основных типов: наталкинского (золото-кварцевые штокверки в терригенных углеродсодержащих породах) и Форт-Нокс (золото-порфиновые штокверки, связанные с интрузиями). К потенциальным объектам наталкинского типа относятся слабоизученные месторождения и рудопроявления — Дегдекан, Токичан, Верхний Хакчан, Олбот, Павлик, Игуменовское-Родионовское, Малый Тарын, Дrajный, Базовское, Удунинское, Делювиальный и др., к объектам типа Форт-Нокс — Чумышское, Осадочное и др.

Состояние минерально-сырьевой базы золота можно рассмотреть на примере наиболее круп-

ной составной части ЯКГЭР — Центрально-Колымского региона (ЦКР). Он представляет собой золотороссыпной регион мирового класса, в последние годы находящийся в режиме падающей добычи (добыча золота в Магаданской области в 2002 г. составляла 33 т, а в 2005 г. — 23 т).

За 70 лет из россыпей ЦКР было добыто более 2500 т Au, в том числе около 1900 т из детально изученной нами центральной части региона (рис. 2). Среди россыпей, связанных с золото-кварцевыми коренными источниками, были известны такие гиганты, как Берелех — 250 т, Чай-Юрья — 205 т, Ат-Юрья — 140 т, Хатыннах — 78 т Au и многие другие. Начиная с 1975 г., добыча из россыпей неуклонно снижалась. Перспективы по рудному золоту значительно выше, несмотря на то что добыча из коренных месторождений за весь период освоения составила лишь 150 т, в том числе около 110 т из центральной части района.

Обращает на себя внимание несоответствие в соотношениях добычи из коренных и россыпных месторождений в ЦКР и в хорошо изученных золотоносных провинциях. В мезозоидах Кордильер добыто 3100 т из коренных месторождений против 3540 т из россыпей (1:1), в герцинидах Восточной Австралии — 2500 т против 1240 т (2:1). Этот список можно было бы продолжить многочисленными примерами [4, 12, 13], показывающими, что в известных провинциях добыча из россыпей составляет от 5 до 50% суммарной добычи золота. Централь-

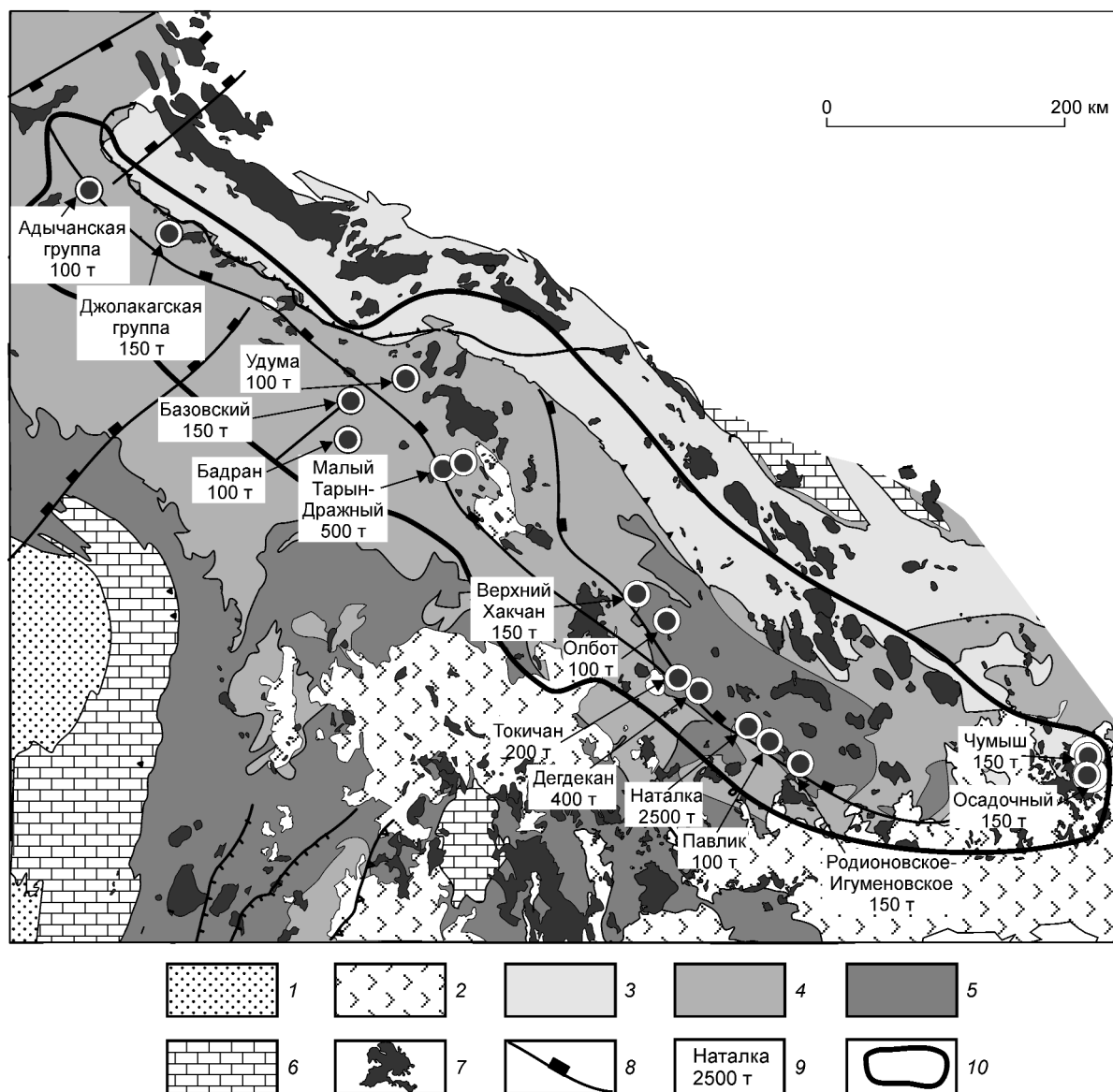


Рис. 1. Схема геологического строения Яно-Колымского геолого-экономического района:

1 — молассовые отложения Предверхоанского прогиба; 2 — вулканогенные отложения Охотско-Чукотского вулканического пояса; терригенные отложения верхоянского комплекса: 3 — юрские, 4 — триасовые, 5 — каменноугольно-пермские; 6 — нижнепалеозойские карбонатные отложения; 7 — массивы гранитоидов; 8 — региональные разломы; 9 — месторождения с ресурсным потенциалом более 100 т Au; 10 — граница Яно-Колымского геолого-экономического района

но-Колымский регион является единственным в мире золотоносным регионом, в котором из россыпей добыто 95% Au.

Остаточная (на 01.01.05 г. — без утвержденных в конце 2006 г. запасов Наталкинского месторождения) минерально-сырьевая база рудного золота существенно уступает россыпной (рис. 3). В центральной части региона ГКЗ и ТКЗ учтены запасы 42 золоторудных месторождений в количестве около 460 т.

Однако, вследствие преобладающей в предшествующие годы методики подземной отработки по кварцево-жильной модели, лишь одно из них (Школьное с запасами 23 т и средним содержанием Au 37 г/т) оказалось рентабельным и обрабатывалось в последние годы. Единичные месторождения с гнездовым распределением золотой минерализации и малыми запасами (Светлое — 3,0 т, Снежное — 0,5 т) были быстро отработаны и не внесли существенного вкла-

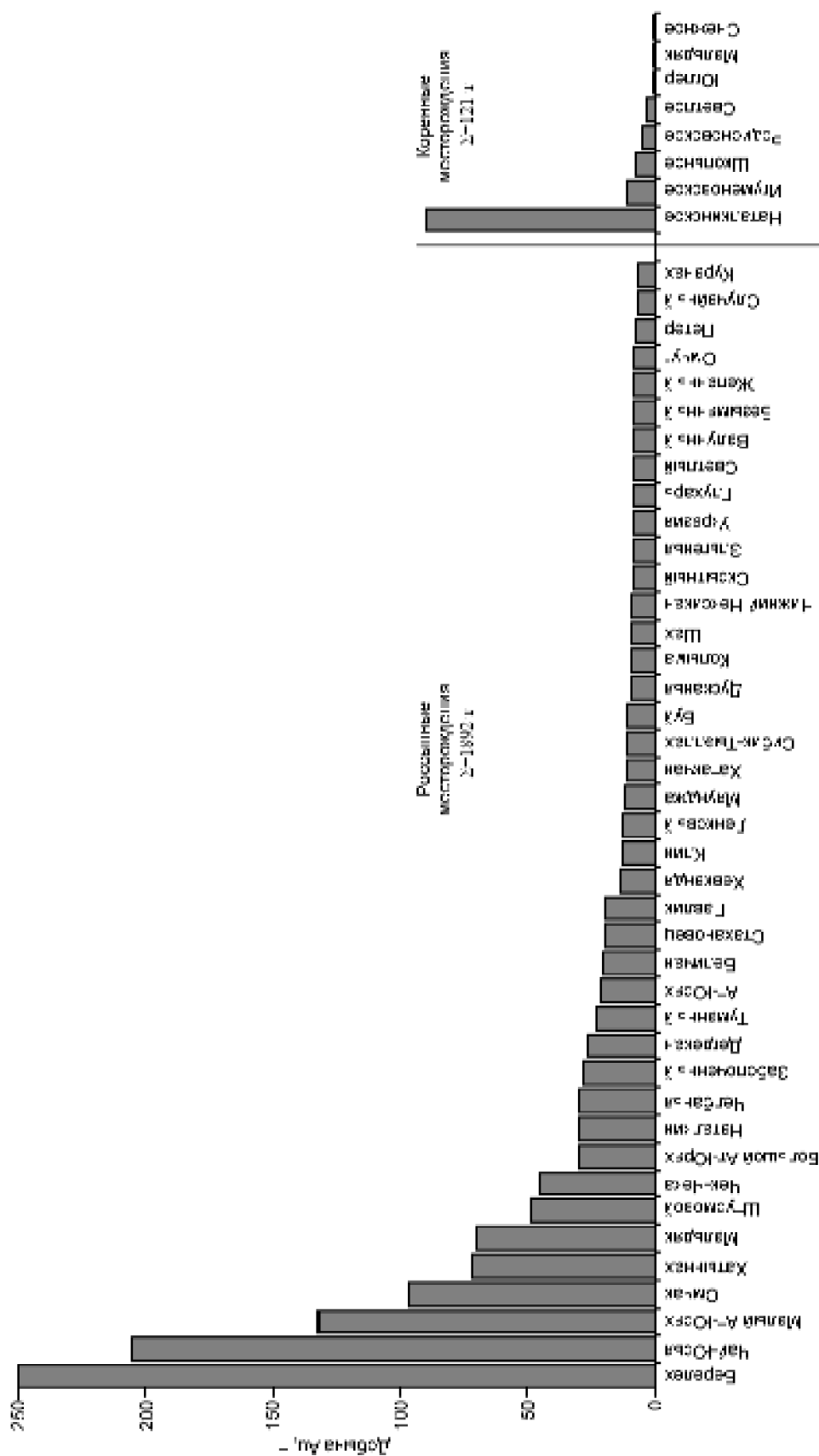


Рис. 2. Добыча золота из месторождений Центрально-Кольмского региона

да в экономику региона. Подземная добыча на Наталкинском месторождении к 2002 г. была остановлена в связи с ограниченной пропускной способностью шахтного ствола и низкими содержаниями золота. Практически не обрабатывались находящиеся на границе рентабельности месторождения Павлик, Омчак, Ветренское и Игуменовское. Остальные объекты в системе «запасы–содержания» находятся ниже уровня рентабельности, что в результате дальнейшего истощения россыпей привело бы в ближайшие годы к переходу Магаданской области в разряд депрессивных, дотационных регионов.

Причина сложившейся ситуации в том, что традиционному приоритету россыпной золотодо-

бычи постоянно сопутствовал недостаток внимания к идеологии проведения поисковых работ на рудное золото, их ориентированность на открытие месторождений с богатыми рудами (сопоставимыми по содержаниям с таковыми в россыпных месторождениях). Однако в результате многолетних работ такие объекты не были выявлены, а огромное количество изученных жильных тел, несущих богатую золотую минерализацию, не удалось объединить в компактные рудные поля с приемлемыми параметрами эффективного освоения. Технология поисковых работ (система избирательного изучения и опробования кварцевых жил, используемые методы поисков) не способствовала обнару-

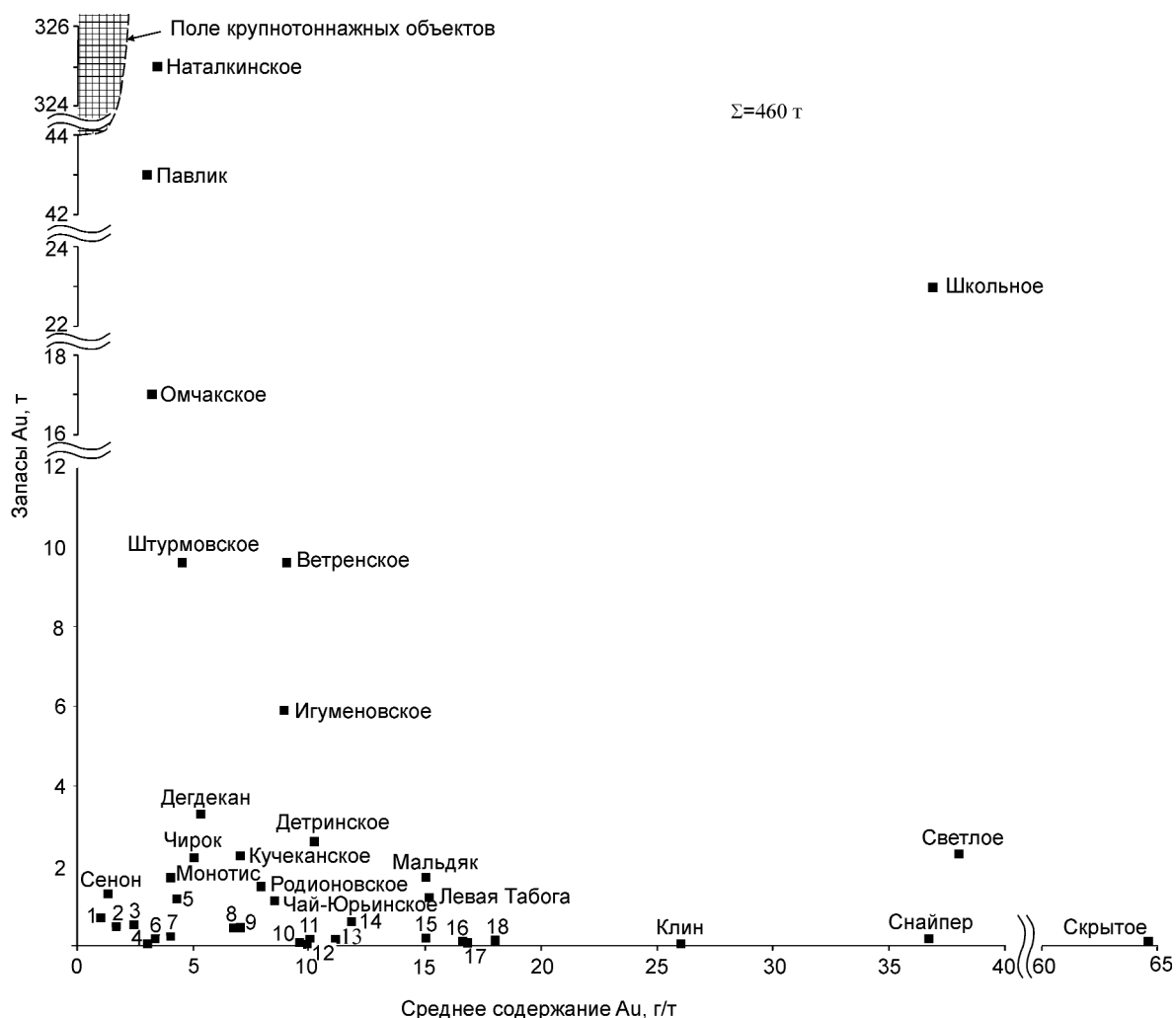


Рис. 3. Характеристика коренных месторождений Центрально-Колымского региона (без учета крупнотоннажного потенциала):

мелкие месторождения: 1 — Веселое, 2 — Головное, 3 — Юглер, 4 — Бурхалинское, 5 — Восточное, 6 — Туманинское, 7 — Мутное, 8 — Корота, 9 — Ночное, 10 — Стахановец, 11 — Надеждинское, 12 — Верный, 13 — Гольцовское, 14 — Боец, 15 — Буровое, 16 — Верхне-Власычское, 17 — Желанное, 18 — Золотое

жению месторождений иных геолого-промышленных типов.

Ведущие типы золоторудных месторождений в пределах ЯКГЭР. Золоторудные месторождения и проявления в пределах ЯКГЭР принадлежат к четырем рудным формациям: золото-кварцевой, золото-порфировой, золото-серебряной, золото-сурьмяной. Объекты золото-кварцевой формации существенно преобладают, составляя около 95%, поэтому следует описать их более подробно. Объекты золото-порфировой формации относятся к нетрадиционному для ЦКР типу, обладающему значительными перспективами. Золото-серебряные объекты представлены несколькими рудопроявлениями, приуроченными к верхнемеловым вулканитам и субвулканическим телам, развитым в сравнительно узкой полосе. Выявление новых крупных объектов золото-серебряной формации в ЯКГЭР маловероятно. Золото-сурьмяная формация выделена по аналогии с известными золото-сурьмяными месторождениями Якутии (Сентачан, Сарылах и др.), сходными с проявлениями золото-кварцевой формации, но при существенном преобладании антимонита в жилах. Сходство с золото-кварцевой формацией позволяет использовать при оценке золото-сурьмяных проявлений близкие признаки и критерии, а также типизацию золото-кварцевой формации.

Объекты *золото-кварцевой формации* разделены нами на три структурно-морфологических типа: линейные штокверки в терригенных породах (наталкинский тип), штокверки в дайках (дайковый или среднеканский тип) и жилы (жильный тип или Бендиго).

Наталкинский тип наиболее перспективен для выявления крупнотоннажных месторождений. Внутри данного типа нами выделяются два подтипа рудных тел: приразломный и околodayковый. Приразломные зоны прожилково-вкрапленной минерализации совпадают с блоками максимальных складчатых и разрывных деформаций вблизи рудоконтролирующего разлома. Мощность приразломных зон минерализации составляет сотни метров, протяженность — первые километры. В качестве примеров можно привести основные рудные залежи Наталкинского и Дегдеканского месторождений. Околodayковые зоны минерализации охватывают дайки диоритовых порфиритов и сопоставимый по мощности ореол прожилково-вкрапленной минерализации во вмещающих алеволитах. Мощность околodayковых зон минерализации равна первым десяткам метров (до 30–50 м). Таковы рудное тело Участковое месторождения Наталка, рудные тела Шахтного (Чай-Юрьянского) месторождения, отдельные рудные тела месторождения Дегде-

кан-жильный. Приразломный подтип более перспективен, так как отличается повышенной мощностью рудных тел. Их прогнозные ресурсы оцениваются в сотни–первые тысячи тонн золота. В рудных телах околodayкового подтипа прогнозные ресурсы обычно составляют первые десятки тонн.

Дайковый тип, детально изученный на примере Среднеканского, Утинского и других месторождений [8], в настоящее время обладает ограниченным крупнотоннажным потенциалом в связи с тем, что мощность минерализованных даек составляет в среднем первые метры, а сами дайки обычно являются крутопадающими. Для дайкового типа характерны гнездовая золотая минерализация и отсутствие значимых содержаний во вмещающих породах. В настоящее время нет технических средств добычи крупнотоннажных рудных тел подобной морфологии: подземная отработка нерентабельна из-за низких средних содержаний Au, а открытая — из-за высокого коэффициента вскрыши. В связи с этим нами не оценивался крупнотоннажный потенциал месторождений дайкового типа. Возможно, в будущем, при разработке адекватных технических средств добычи, подобных угольным комбайнам, эти месторождения удастся вовлечь в промышленную отработку. Таким образом, дайковый тип можно рассматривать как часть фонда будущих поколений. По данным Б.Ф.Палымского (устное сообщение, 1994 г.), ресурсный потенциал Среднеканского месторождения оценивается в 500 т Au при среднем содержании 1 г/т. В настоящее время месторождения дайкового типа рентабельны для отработки лишь в случае пологого залегания даек. В качестве примера служит изучаемое А.В.Алексеевко (ОАО «Магадангеология») месторождение Буровое. Апробированные прогнозные ресурсы составляют 24 т при среднем содержании Au 2,0 г/т.

Жильный тип детально рассмотрен нами на примере месторождения Юглер (В.К.Политов и др., 2006). Существенно кварцевые жилы с карбонатами, сульфидами и самородным золотом мощностью 1–2 м, протяженностью 100–200 м (до 500–600 м) приурочены к северо-западным рудовмещающим разломам. Содержания Au в жилах составляют от 1 до нескольких сотен грамм на 1 т в пределах рудных гнезд. На месторождении добыто около 1 т Au при среднем содержании 11,4 г/т. Остаточные разведанные запасы составляют 0,5 т. Однако месторождение не оконтурено на глубину, так как разведка была остановлена на штольневом горизонте. В 2003–2006 гг. поисковыми работами (канавы, скважины), выполненными ООО «Станнолит», установлено, что месторождение Юглер не обладает потенциалом выявления крупнотоннажных рудных тел,

поскольку в межжильном пространстве отсутствуют повышенные содержания золота. Вместе с тем было установлено, что кварцево-жильные рудные тела мощностью 1–2 м с содержаниями Au 10–20 г/т продолжают существовать существенно ниже ранее оцененных штольневых горизонтов. Перспективы жильного типа на крупнотоннажный потенциал весьма ограничены. Тем не менее, в случае большой концентрации жил в ограниченном пространстве и информации о наличии прожилково-вкрапленной минерализации между ними, нами оценивался крупнотоннажный потенциал таких месторождений (Родионовское, Игуменовское), при этом подразумевалась в первую очередь необходимость опробования слабоизученного межжильного пространства.

Потенциал золото-кварцевых месторождений жильного типа в ЯКГЭР представляется недооцененным. Для его оценки предлагается использовать модель типа Бендиго в расширенном понимании [10]. Перспективы выявления месторождений типа Бендиго обосновывались Б.Б.Евангуловым, С.В.Сендеком (1975 г.) и другими исследователями, начиная с первых лет освоения ЦКР. При этом основное внимание уделялось поискам седловидных жил в замковых частях антиклиналей. Однако на примере рудного района Бендиго-Балларат (Австралия) видно, что тип Бендиго охватывает не только седловидные, но и секущие жилы, а также стратиформные (типа Дуэт-Бриндакит по [3]) залежи. Стратиформные залежи с «книжными» текстурами, приуроченные к контакту диамиктитовой и алевропесчаной субформаций (атканской и омчакской свит), достаточно широко развиты в ЯКГЭР. Перспективы выявления месторождений этого типа подтверждены в 1988 г. открытием месторождения Боец в Токичанском рудном поле. Прогнозные ресурсы категории P_1 3,8 т утверждены ТКЗ при среднем содержании Au 11,8 г/т. Характерная особенность объектов данного типа — повышенные содержания Au (10–20 г/т) при сравнительно небольших запасах (до первых десятков тонн).

Жильный тип рудных тел является достаточно сложным для поисков традиционными методами и требует несколько отличных от ранее применявшихся в ЯКГЭР подходов. Выявление большого количества золотоносных тел в районе Бендиго-Балларат было следствием проходки большого количества вертикальных подземных выработок (шахт) глубиной от первых сотен до 1400 м (шахта Виктория Кварц). Например, только в пределах рудного поля Бендиго отработка проводилась в 6000 шахт. Потенциально рудоносные кварцевые жилы прослеживались шахтами на глубину, в них выделялись и попутно обрабатывались рудные столбы и богатые

рудные гнезда. В ЯКГЭР пройдены только единичные шахты. В подавляющем большинстве золото-кварцевых рудных полей ЯКГЭР глубокие горизонты заверялись лишь скважинами, которые вследствие неравномерного распределения золота не давали положительных результатов. О перспективах выявления этого типа в ЯКГЭР свидетельствует нахождение богатых седловидных жил на южном фланге Наталкинского месторождения (участок Глухарь). Участок был выявлен в ходе детального минералогического картирования (С.В.Яблокова, 1981 г.). В ходе отработки богатого рудного гнезда вблизи дневной поверхности добыто 56 кг золота, однако на глубину жилы прослежены не были. Современные технические средства (например, комплекс проходки восстающих — КПВ) позволяют проследить сравнительно маломощные кварцево-жильные тела на глубину с попутной отработкой. Таким образом, отсутствие крупнотоннажного потенциала в золото-кварцевых месторождениях жильного типа не снижает их перспективы, а требует применения более адекватной прогностно-поисковой модели.

Месторождения *золото-порфиорового типа* [1] в классификации золоторудных месторождений М.М.Константинова [3] соответствуют золото-полисульфидно-кварцевой формации, в региональной классификации геологов Северо-Востока России — золото-редкометалльной, а в распространенной за рубежом классификации Б.Ланга с соавторами [14] — типу золоторудных месторождений, связанному с интрузиями. Одни месторождения-аналоги залегают в гранитоидных комплексах (Васильковское, Казахстан; Форт Нокс, США), другие приурочены к терригенным комплексам, однако находятся в наднапикальных областях юрских и меловых гранитоидных массивов и демонстрируют с ними устойчивую связь. Среди золоторудных объектов, локализованных в наднапикальных областях, выделяются месторождения проксимальной зоны, связанные с роговиками и скарноидами (Райан Лод, США), и более удаленные от рудоносных интрузий месторождения дистальной зоны (Бревери Крик, Канада). Перспективы выявления месторождений золото-порфиоровой формации в ЯКГЭР подтверждаются обнаружением объектов в апикальных частях гранитоидных штоков (месторождение Халали), в проксимальной (месторождение Дубач, перспективные участки Тэутэджак, Паук и другие), а также в дистальной зонах (Чалбыкан).

Предварительно внутри золото-порфиоровой формации можно выделить жильный и штокверковый структурно-формационные типы. К объектам жильного типа, не обладающим крупнотоннажным потенциалом, можно отнести месторождение Школьное в Магаданской области (запасы Au 23 т,

среднее содержание 37 г/т). Повышенные содержания золота характерны также для околожилльных березитов мощностью около 2 м. Межжильное пространство промышленных концентраций золота не содержит [8].

Объект штокверкового типа с крупнотоннажным потенциалом — месторождение Дубач в Магаданской области (В.К.Политов и др., 2003) — изучалось в последние годы ФГУП «Магадангеология» (под руководством А.В.Алексеевко) с проходкой канав и скважин. Рудное поле представляет собой пологое интрузивно-купольное поднятие, отличающееся повышенной проницаемостью. Вмещающая песчано-сланцевая нижнеюрская толща интенсивно контактово-метаморфически и гидротермально переработана, включая ороговикование, грейзенизацию и более низкотемпературные процессы. Многофазный дайковый комплекс охватывает кварцевые диориты, гранодиориты, гранит-порфиры и дайки основного состава. Рудоконтролирующие структурные элементы представлены пачками грубозернистых пород, шарнирными частями складок, флексурными перегибами, разноориентированными дайками и зонами круто- и пологозалегающих разломов. Известное рудное тело дайки Центральная имеет мощность около 40 м, протяженность 900 м и прослежено по падению на 100 м со средним содержанием Au 2,6 г/т. К потенциальным рудным телам относятся линейные штокверки мощностью десятки метров и протяженностью сотни метров. Мощность отдельных прожилков в штокверках колеблется от долей миллиметра до первых сантиметров. Прожилки развиты как в дайках, так и во вмещающих роговиках. По данным О.Б.Рыжова (2003 г.), выделено десять стадий минералообразования, в том числе три продуктивных: золото-шеллит-висмутовая, золото-висмутиновая и золото-полиметаллическая. Возраст рудоотложения определен в 141 млн. лет (начало раннего мела). Апробированные прогнозные ресурсы золота P_1+P_2 составляют 82 т при среднем содержании Au 2,2 г/т.

Оценка золоторудного потенциала ЯКГЭР. В настоящее время утвержденные МПР России (с учетом наших разработок по выполненному в 2001–2006 гг. прогнозу крупнотоннажных месторождений) суммарные прогнозные ресурсы по ЯКГЭР составляют 1992 т (в том числе Республика Якутия — P_1 264 т, P_2 201 т, P_3 300 т; Магаданская область — P_1 226 т, P_2 526 т, P_3 475 т).

Ресурсный потенциал Яно-Колымского геолого-экономического района по рудному золоту оценивается нами в 5000 т. Эта высокая оценка подтверждается наличием значительного количества эталонных месторождений (Наталка, Дегдекан) и

перспективных слабоизученных площадей, в которых установлены критерии и признаки крупнотоннажных месторождений. Основу оценки ресурсного потенциала составляют крупнотоннажные месторождения золото-кварцевой и золото-порфировой формаций. Учитывая, что для объектов жильного и дайкового типов золото-кварцевой формации недостаточно разработаны методики добычи, их потенциал по большинству объектов не учтен, представляя собой мощный дополнительный резерв. В пределах ЯКГЭР нами выделено 15 первоочередных объектов (см. рис. 1).

Наталкинское рудное поле. Месторождение Наталка — наиболее крупный рудный объект Магаданской области, эксплуатируемый с 1944 г. (накопленная добыча — около 90 т Au). Утвержденные остаточные запасы золота (до 2006 г.) составляли 244 т при среднем содержании 4 г/т. На протяжении 70 лет отрабатывалась наиболее богатая верхняя часть месторождения (верхние 250 м — до горизонта 600 м). Прежняя концепция разработки месторождения заключалась в селективной подземной эксплуатации его богатых частей, которая уже в 90-е годы прошлого столетия стала нерентабельной. Авторы новой концепции отработки месторождения открытым способом — В.В.Рудаков, М.П.Казимиров, С.А.Григоров [9]

После приобретения Наталкинского месторождения ЗАО «Полнос» проводится интенсивная подготовка месторождения к крупнообъемному промышленному освоению [2], что позволит существенно увеличить добычу (до 30–40 т Au в год). В 2004–2006 гг. ЗАО «Полнос» проведена доразведка месторождения (370 скважин, 118 тыс. п. м, подземные горные выработки — 3,8 тыс. п. м, канавы — 107 тыс. м³). Установлено, что при снижении бортового содержания золота до 0,4 г/т ранее разведанные и эксплуатируемые рудные тела и зоны объединяются в единую рудную залежь, представляющую собой минерализованную блок-пластину генерального северо-восточного падения, пронизанную сетью кварцевых жил, участков брекчирования, разноориентированных кварцевых прожилков. Золото внутри рудной залежи распределяется сравнительно равномерно, что определяется устойчивым каркасом макро- и микропрожилков золото-арсенопирит-анкерит-серицит-альбит-кварцевого состава [7]. Установлена отчетливая вертикальная морфологическая зональность рудной залежи: в верхней части месторождения зоны прожилковой минерализации содержат мощные (до 1–2 м) стволые жилы существенно кварцевого состава, а, начиная с горизонта 600 м и глубже, рудная залежь практически нацело представлена штокверком тонких, в

том числе микроскопических, сульфидно-кварцевых прожилков.

Утвержденные ГКЗ в конце 2006 г. запасы Au составили около 1550 т при среднем содержании 1,71 г/т.

В пределах рудного поля, помимо разведанного крупного рудного тела-лидера, авторами ожидается выявление еще как минимум одного рудного тела-сателлита со сходными содержаниями золота. Ресурсы золота предварительно оцениваются в 1/3 часть разведанного рудного тела (600 т). Суммарная оценка ресурсного потенциала Наталкинского рудного поля, включая утвержденные ГКЗ запасы, составляет 2500 т при среднем содержании 1,7 г/т.

В пределах *Дегдеканского рудного поля* в 2000–2004 гг. ООО «Станнолит» за счет федерального бюджета выполнен большой объем поисковых работ (30 скважин, 21 канава). На фланге известного мелкого месторождения Дегдекан-жилы выявлено крупное большеобъемное месторождение Дегдекан-Верный. Основное рудное тело — зона прожилково-вкрапленной минерализации средней мощностью 300 м и протяженностью 1500 м прослежена до глубины 200 м 15 скважинами. Рудная зона представлена маломощными жилами с повышенными содержаниями золота, многочисленными макро- и микропрожилками и тонкой вкрапленностью наиболее поздней золото-арсенопирит-полиметаллической продуктивной ассоциации, которая накладывается на ранние кварцевые жилы, сульфидную вкрапленность, зоны дробления и вмещающие породы. Предварительная оценка прогнозных ресурсов составляет 400 т Au при среднем содержании 1,3 г/т.

В 2001–2004 гг. на *Токичанском рудном поле* ООО «Станнолит» выявлены прямые признаки крупнообъемных месторождений (участки Боец, Последний, Восток). Рудное поле приурочено к пересечению северо-западного Тенькинского рудоконтролирующего разлома с северо-восточными разломами Харанской поперечной структуры. Его площадь совпадает с тектоническим блоком, вытянутым вдоль контакта атканской (диамиктиты с прослоями алевролитов) и омчакской (алевролиты с прослоями песчаников) свит пермского возраста. Позиция рудного поля обусловлена развитием зоны рудоконтролирующих разломов. Долгоживущий характер зоны рудоконтролирующих разломов отражен в «динамических фациях»: текстурах «взламывания» осадков, оползневых микститах и частом чередовании грубо- и мелкозернистых разностей. Развитие «динамических фаций» характерно и для других крупнообъемных месторождений. Структура рудного поля определяется сочетанием линейных и

брахиформных складок, а также флексуриобразных изгибов слоев, формирование которых связано с подвижками в зоне долгоживущих разломов. Рудовмещающие структуры представлены послойными срывами и надвигами, благодаря чему многие рудные тела залегают конформно с вмещающими породами. Основное потенциальное рудное тело участка Боец представлено крупнотоннажной пологой залежью размером 400х400 м при мощности 100 м.

Аналогичная зона прожилково-вкрапленной минерализации прогнозируется на северо-западном фланге рудного поля — на участке Восток-1. Выполненное нами опробование методом пунктирной борозды показало наличие двух сечений со средней мощностью 115 м со средним содержанием Au 3,16 г/т. Предварительная оценка ресурсного потенциала составила 200 т Au при среднем содержании 2,5 г/т.

Положительные результаты работ позволили предложить участки Дегдекан, Токичан для лицензирования в 2005 г. и продолжить проведение поисковых работ за счет собственных средств предприятий (победитель аукциона — ЗАО «Полус»). В 2006 г. на участке Дегдекан ЗАО «Полус» выполнен значительный объем геологоразведочных работ (бурение, проходка канав). Предварительные результаты сопоставимы с ранее предложенной авторами оценкой прогнозных ресурсов.

ООО «Станнолит» получены новые данные по золотонности *Чумышского рудного поля*, существенно повышающие его перспективы. Магистральными канавами 9 и 10 пересечена Южная рудоносная зона на левобережье руч. Станный. В пределах малой интрузии мелкозернистых диоритов установлена равномерно рассеянная мельчайшая (0,2–0,5 мм) вкрапленность сульфидных (пирит, арсенопирит, халькопирит) минералов. Вмещающие нижнеюрские алевролиты и песчаники изменены до сульфидизированных (до 3–5%, редко до 5–7%) серицит-кварцевых метасоматитов. В диоритах и вмещающих метасоматитах установлены редкие прожилки арсенопирит-кварцевого состава мощностью до 10–15 см. Породы рассеяны единичными дайками неизмененных долеритов и преобразованных сульфидизированных андезитов.

По результатам анализов бороздовых проб канавы 6, пройденной в 2005 г., на 34-метровом пересечении сульфидизированных диоритов среднее содержание Au составляет первые десятые доли грамм на 1 т. В единичных арсенопирит-кварцевых прожилках мощностью до 10 см содержание Au до 10 г/т, в двух случаях — до 93 г/т.

С учетом слабой эродированности рудного поля, предполагаемой по геологическим, минералогич-

ческим, геофизическим и геохимическим признакам, вскрытые в канавах маломощные арсенопирит-кварцевые жилы и зоны прожилкования с высокими содержаниями золота рассматриваются как индикаторы скрытых крупнообъемных рудных тел в штоках диоритов. В настоящее время на первоочередных участках проводится поисковое бурение. В качестве месторождений-аналогов рассматриваются Дубач в Магаданской области (апробированные ресурсы P_1+P_2 82 т при среднем содержании Au 2,2 г/т) и Форт-Нокс на Аляске (запасы 260 т Au при среднем содержании в рудах 0,9 г/т). Предварительная оценка прогнозных ресурсов Чумышского рудного поля составляет 150 т Au при среднем содержании 2,7 г/т.

В *Осадочном рудном поле* ООО «Станнолит» в 2006 г. околонурана зона интенсивной сульфидизации по гранодиоритам Чумышского массива протяженностью более 1000 м при ширине от 50 до 100 м. Зона сопровождается литохимической аномалией золота интенсивностью до 1–4 г/т. Содержание Au в единичных штуфах достигает 4,3 г/т. Породы сильно выветрелые, интенсивно окварцованы, сульфидизированы (до 20%). Сульфиды представлены пиритом, пирротинном, арсенопиритом. Сульфидная вкрапленность размером до 1 мм, реже в виде скоплений до 3–5 мм рассеяна по массе породы. В штуфах метасоматитов с прожилково-вкрапленной минерализацией (результаты анализов 2006 г.) присутствует от 0,36 до 1,66 г/т Au. Предварительная оценка прогнозных ресурсов Осадочного рудного поля составляет 150 т Au при среднем содержании 3,0 г/т.

В *Верхне-Хакчанском рудном поле* ООО «Станнолит» в 2005–2006 гг. пройдено 15 скважин колонкового бурения. По предварительным данным, золотая минерализация не ограничивается ранее выявленными минерализованными зонами смятия мощностью 10–20 м, а среднее содержание Au 2 г/т. По аналогии с хорошо изученным Наталкинским месторождением предполагается, что ранее установленная сравнительно маломощная рудная зона представляет собой индикатор в надрудной толще, указывающий на существование на глубине значительно более мощного золотоносного штокверка. Анализ протоочных проб показал, что потенциальные рудные тела характеризуются весьма мелким (в среднем 0,1 мм) свободным золотом в ассоциации с кварцем, пиритом, галенитом и арсенопиритом. С глубиной вблизи кровли атканской свиты мощность потенциальных рудных тел увеличивается до 40–60 м, появляются «слепые» рудные тела. С учетом протяженности рудоносной структуры около 2 км предварительная оценка прогнозных

ресурсов составляет 150 т Au при среднем содержании 2,0 г/т.

В *Олботском рудном поле* ООО «Станнолит» в 2006 г. на участке Петух выявлена субмеридиональная зона золото-арсенопирит-пирит-анкерит-кварцевого прожилкования мощностью около 100 м, прослеженная бурением на глубину. На участке Перекур-Дикий прослежена на глубину зона золото-сульфидно-анкерит-кварцевого прожилкования мощностью 160 м. Предварительная оценка прогнозных ресурсов составляет 100 т Au при среднем содержании 2,0 г/т.

В пределах *Родионовского рудного поля* поисковые работы проведены в 2005–2006 гг. А.В.Алексеев (ОАО «Магадангеология») за счет средств федерального бюджета. Результаты опробования канав в совокупности с данными предшествующих исследователей по подземным выработкам позволяют ожидать выявления большого количества сравнительно маломощных (около 20–40 м) рудных тел. Данные бурения указывают на отсутствие продуктивной минерализации на глубоких горизонтах, что объясняется контактовым воздействием нижезалегающего гранитного массива. В 2007 г. за счет средств горнорудных компаний планируются поисковые работы в пределах *Игуменовского рудного поля*. Предварительная оценка прогнозных ресурсов Игуменовского и Родионовского рудных полей составляет 150 т Au при среднем содержании 2,0 г/т.

Павликское рудное поле в 50–80-е годы разведано штольнями и шахтами на глубину 600–700 м, скважинами — на 800 м. Месторождение приурочено к одноименной антиклинали, осложняющей юго-восточное крыло Омчакской синклинали. Верхнепермские вмещающие породы атканской и омчакской свит осложнены продольными (северо-западного простирания) и поперечными разрывами. Руда локализована в зонах продольных разрывов мощностью 2–25 м, длиной до 3 км, угол падения 50–70° на северо-восток. Запасы Au 43,1 т при среднем содержании 3,1 г/т, оценены как забалансовые. Прогнозные ресурсы — 55 т (среднее содержание 2,9–3,1 г/т, глубина прогноза 300 м). Месторождение не эксплуатировалось и было законсервировано. В 2007 г. планируется возобновление поисковых работ за счет собственных средств горнорудных компаний. Предварительная оценка ресурсного потенциала (с учетом забалансовых запасов) составляет 100 т Au при среднем содержании 3,0 г/т.

В пределах *участка Дразный*, расположенного в центральной части Тарынского рудно-россыпного узла, ГУГПП «Восточно-Якутское» в 2005–2006 гг. поисковыми работами выявлены прямые признаки крупнообъемного месторождения. К нас-

тоящему времени на участке Дrajный пройдено 23 скважины, по данным которых золотое оруденение не оконтурено ни на одном профиле как по простиранию (>2500 м), так и на глубину (>150 м). В полигоне россыпи р.Большой Тарын установлена протяженная (около 10 км) зона минерализованных разрывов, которая служила коренным источником крупной (около 60 т) отработанной россыпи золота. Рудные зоны включают пологие и крутопадающие жилы, прожилки и измененные вмещающие породы с наложенной вкрапленностью золото-пирит-арсенопирит-полиметаллической ассоциации. Своеобразие золотого оруденения участка Дrajный заключается в большой мощности рудных интервалов (первые десятки метров) и высоких (первые десятки и сотни грамм на 1 т) содержаниях золота с крупными выделениями свободного золота (до 0,6 см). Такое золото, как правило, не поступает на анализ в результате развальцевания на виброистерателях и дальнейшего отсеивания. Предварительная оценка прогнозных ресурсов составляет 400 т Au при среднем содержании 10 г/т.

В пределах *Мало-Тарынского рудного поля* при поисковых работах 2003–2006 гг. ГУГПП «Восточно-Якутское» пройдено 43 скважины (6000 м) и канав (30 000 м³). Вдоль правого борта р.Малый Тарын установлена протяженная (около 8 км) зона минерализованных разрывов, служившая коренным источником крупной (более 35 т) отработанной россыпи золота. Морфологически это зона смятия и дробления со стержневыми кварцевыми жилами и зонами прожилкования с богатым золото-кварцевым оруденением (среднее содержание Au в рудных телах по различным блокам категории С₂ колеблется от 8,2 до 103,7 г/т на мощность 1,5–3 м). На флангах и в центральной части месторождения Малый Тарын дополнительно выявлен ряд золоторудных тел значительной мощности (до 4 м) и протяженности (до глубины 200 м) при высоких средних содержаниях. Предварительная оценка прогнозных ресурсов составляет 100 т Au при среднем содержании 9 г/т.

Предварительная суммарная оценка ресурсного потенциала по Мало-Тарынскому рудному полю и участку Дrajный составляет 500 т Au при среднем содержании 10 г/т.

В пределах *Базовского рудного поля* ГУГПП «Восточно-Якутское» при поисковых работах 2004–2006 гг. пройдено 13 скважин (3000 м) и 30 канав (24 000 м³). На флангах известных жильных тел (Центральное, Среднее, Западное, Восточное) мощностью 1–2,1 м и среднем содержании Au 23,2 г/т установлены минерализованные зоны смятия и дробления мощностью 10–20 м, которые сли-

ваются в единую золотоносную структуру. Ее протяженность с учетом геофизических и геохимических признаков составляет 5000 м, прослеженная глубина 150 м. Рудная зона включает сближенные жилы и прожилки с повышенными содержаниями золота, а также измененные вмещающие породы с тонким сетчатым окварцеванием. Предварительная оценка прогнозных ресурсов составляет 150 т Au при среднем содержании 5 г/т.

Среди *Адычанской группы рудопроявлений* в качестве первоочередного выделяется участок Делювиальный, расположенный в центральной части Адычанского рудного района. Поисково-ревизионными работами за счет средств федерального бюджета ОАО «Янгеология» в 2005–2006 гг. на участке выявлены прямые признаки крупнотоннажного месторождения. Зоны прожилково-вкрапленной минерализации мощностью 300 м и протяженностью 600 м прослежены до глубины 150 м единичными скважинами. Рудные зоны включают сближенные крутопадающие кварцевые жилы, прожилки и измененные вмещающие породы с наложенной вкрапленностью золото-арсенопирит-полиметаллической ассоциации. Предварительная оценка ресурсного потенциала составляет 100 т Au при среднем содержании 1,5 г/т.

Месторождение Бадран расположено в Оймяконском районе Республики Саха (Якутия). Запасы золота по категории С₁+С₂ — 10,8 т Au при среднем содержании 13,7 г/т. Прогнозные ресурсы, апробированные ЦНИГРИ и утвержденные МПР РФ на 01.01.06 г. составляют 10 т по категории Р₂ и 79,9 т по категории Р₁. Технологическая схема обогащения — гравитационно-флотационная. Извлечение металла из руды — 84,7–95,9%. Способ отработки — подземный.

Месторождение расположено в пределах Яно-Оймяконского нагорья, в бассейне р. Эльга. В тектоническом отношении оно приурочено к Эльгинскому складчато-глыбовому поднятию, в структурном — к Мугурдах-Селериканской зоне внутриформационных эшелонированных надвигов сложной кинематики северо-западного простирания. В последние годы на месторождении производит добычу рудного золота старательская артель «Западная» с ежегодной добычей не менее 1 т Au и тенденцией к увеличению объемов добычи.

Площадь месторождения сложена песчаниками и алевролитами карнийского и норийского ярусов триаса мощностью более 3800 м, метаморфизованными в зеленосланцевой фации. Магматические образования в пределах месторождения не известны. Основная рудная зона — Надвиговая — представляет собой минерализованный участок

Бадран-Эгеляхского взбросо-надвига протяженностью порядка 20 км с амплитудой перемещения по нему 600–800 м, угол падения сместителя 10–40°.

Минерализованная зона Надвиговая мощностью от 0,1 до 30 м выполнена интенсивно передробленными милонитизированными, рассланцованными и будинированными песчаниками и алевролитами, черными линзовидно-полосчатыми милонитами, кварцевыми жилами и прожилками. Мощность кварцевых жил 0,2–1,5 м, в раздувах 2,5–6,5 м, протяженность 30–150 м, редко 200–250 м.

Рудные минералы — пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, сфалерит, тетраэдрит, антимонит. Установлены главные продуктивные минеральные ассоциации: (золото)-пирит-арсенопиритовая; халькопирит-галенит-альбит-доломит-кварцевая; сфалерит-тетраэдрит-серицит-кварцевая и кварц-антимонитовая. Содержание золота изменяется от первых до нескольких сотен грамм на 1 т (среднее 9,2 г/т). Проба самородного золота 900–920‰. Золото-серебряное отношение 3:1. Пробность золота в россыпях 917–922‰, на флангах 870–880‰.

Перспективы наращивания балансовых запасов рудного золота на месторождении [11] связаны с северо-западным продолжением главного надвига и его кулисообразных ответвлений, с флангами установленных рудных тел, приуроченных к подошве основного надвига, а также с северо-восточным флангом рудного поля. Оценка ресурсного потенциала составляет 100 т Au при среднем содержании 8,0 г/т.

Джолакагская группа рудопроявлений (Джолакагский рудный район) описана по материалам А.Г.Буянкина (2004 г.). Рудный район расположен на северо-востоке Республики Саха (Якутия). В металлогеническом плане входит в состав Адычанской золотоносной зоны в бассейне среднего и верхнего течения р.Адычи и прослеживается в виде полосы шириной 30–50 км на юго-восток в бассейне р.Индибирки. Металлогеническая специализация золотоносной зоны определяется месторождениями золото-кварцевой, золото-сурьмяной и золото-порфировой формаций, россыпями золота, а также сопутствующей сурьмяной и менее значительной вольфрамовой, оловянной, серебряной, молибденовой и ртутной минерализацией.

В пределах Джолакагского рудного района выделены следующие рудно-россыпные узлы (Узюнкоян, 1997, 1998 г; Сенотрусов, 2001 г.):

Джатыганджинский с рудопроявлениями золота Заря, Красный Яр, промышленными россыпями золота по ручьям Джатыганджа, Тюкюре, Забытый, Бургавчан, Левый Заломный, Холодный, Новый;

Эльгенджинский с месторождениями золота Вьюн, Учуй, рудопроявлениями золота Шумный, Дайковое, Андрей, Вьюн-I, Вьюн-II, Эдьянь, Озерное, Желанный, Штоковый и россыпью золота по руч.Буюк;

Джолакагский с месторождением золота и сурьмы Ган-Андреевское, рудопроявлениями золота и сурьмы Эль, Луч, Черепановское;

Джайбинский с месторождением золота Джайба, рудопроявлениями золота Найбочан, Туманный-I и перспективными участками Седло и Пластун.

Аулачанский с рудопроявлениями золота и сурьмы Аулачан-2, Аулачан-1, Дарпичан-I и II, Туманный-II; рудопроявлением золота Аулачан-3;

Дарпирский с месторождением золота Дарпир, рудопроявлениями золота и серебра Трель, Снежинка, промышленными и техногенными россыпями золота по ручьям Ягыл, Юнкан, Искра, Ванин, Золотинка.

Положение рудных узлов определяется зонами сочленения поперечных и продольных тектономагматических рядов, мощными региональными зонами разломов, надвигами, зонами гранитоидных массивов, выступами кровли фундамента, морфо-структурными особенностями территории.

Геологическими работами 1936–1966 гг. выявлены практически все известные к настоящему моменту в районе месторождения золото-кварцевой и отчасти золото-полисульфидно-кварцевой формаций. Обнаружение объектов в 1967–1980 гг. связано с целенаправленными поисками золоторудных объектов нового для района золото-сурьмяного (сарылахского) типа.

Начиная с 1986 г. после открытия и оценки месторождений Кючюс (Куларский район) и месторождений дуэт-бриндакитского типа (Южное Верхоянье), производится переоценка известных рудных объектов на выявление месторождений золото-сульфидного формационного типа, а также рудных тел стратиформного (дуэтского) типа.

Геохимические исследования были сконцентрированы на золото-сурьмяных месторождениях. Рудные поля с золото-кварцевым и золото-сульфидным оруденением изучены недостаточно. Тем не менее, литохимические поиски в пределах зон сульфидизации по нерегулярной сети 100×20 позволили установить вторичные ореолы рассеяния Au (до 2 г/т), As, Cu, W, Bi. Эти данные позволяют прогнозировать развитие в рудном районе зон сульфидизации и кварцевого прожилкования дегдеканского типа и существенно увеличивают перспективы района.

Следует отметить, что поисковые системы практически не включали бурение скважин и их

сплошное опробование. Литохимическое сколковое опробование по первичным ореолам рассеяния носило спорадический характер и концентрировалось в зоне Чаркы-Индибирского надвига, где выявлена мощная зона сульфидизации.

В настоящее время прогнозный потенциал района на золото определяется объектами Эльгенджинского рудного узла (золото-кварцевые в минерализованных зонах дробления и жильно-прожилковых зонах Вьон, Андрей и золото-полисульфидно-кварцевые в экзоконтактах малых интрузивов Шумное и Дайковое). На этих объектах уже в настоящее время суммарный прогнозный потенциал (включая запасы и оценку ресурсов различной категоричности) оценивается в 70 т Au. Так, на месторождении Вьон, где ОАО «Нижне-Ленское» выполняются поисково-оценочные работы с одновременной отработкой (проходка двух штольневых горизонтов длиной 700 м), общая оценка потенциала золота (с учетом запасов и ресурсов) составляет до 20 т Au при следующих ожидаемых параметрах оруденения: суммарная протяженность рудных тел 1700 м, средняя мощность 1,89 м, глубина оценки 200 м, среднее содержание Au 12,56 г/т.

Известное на сегодня как небольшое по масштабам золото-сурьмяное месторождение Ган-Андреевское при проведении целенаправленных исследований может быть переоценено. Судя по широким ореолам вкрапленности золотоносных пирита и арсенипирита, оно может относиться к крупным объектам с «кючюским» типом оруденения. Прочие объекты относятся к комплексным (мелкие по золоту Луч, Туманное, Аулачан и др.) или имеют промышленный интерес для старательской отработки (объекты золото-кварцевой формации Джайба, Пластун, Заря и др. с высоким качеством руд — существенно кварцевые рудные тела с легко обогатимыми рудами, крупным золотом, содержанием десятки и сотни грамм на 1 т). Прогнозный потенциал (включая запасы и оценку ресурсов различной категоричности) этих объектов не менее 30–40 т (18 объектов с ресурсами в среднем 2 т Au (от 0,5 до 5 т)).

Помимо известных объектов, следует учитывать возможность выявления крупнообъемных зон прожилкования с убогой золотой минерализацией золото-кварцевой формации дегдеканского типа, сходных с объектами Полярник и Делювиальный (Адычанская группа рудопроявлений). Их выявление предполагается в Джатыганджинском рудном узле, где на рудопроявлениях Заря и Наледное известны не оконтуренные и не опробованные зоны прожилкования в алевролитах и песчаниках, слагающих сводовую часть антиклинальной складки. По предварительной оценке, потенциал золотоноснос-

ти таких зон составляет не менее 50 т Au (по аналогии с Дегдеканским месторождением, с учетом меньшей площади Джатыганджинского узла).

Таким образом, площадь рудного района ранее не оценивалась на крупнотоннажные месторождения золота. Широкое применение бурения позволит дать более достоверную оценку известных золото-кварцевых и золото-порфировых объектов. Суммарная оценка ресурсного потенциала золота в Джолакагском рудном районе составляет 150 т Au при среднем содержании 5 г/т.

Удунский рудно-россыпной узел расположен в Оймяконском районе Республики Саха (Якутия). Металлогеническая специализация рудного узла определяется месторождениями и рудопроявлениями золото-кварцевой формации (жилы и жильные зоны, зоны прожилкования в минерализованных зонах дробления), россыпными месторождениями золота.

Разведано более 30 россыпных месторождений (Ольчан, Туора-Тас, Удума, Промысел, Широкий и др.). Суммарная добыча золота по ним составила более 70 т Au, остаток учетных балансовых запасов все еще значителен. Для россыпей характерна резкая дифференцированность пробности (702–970‰) и средней крупности (от 0,6–1,6 до 3,1–6,4 мм) золота.

В результате поисковых работ разных лет выявлено три мелких золото-кварцевых месторождения (Широкое, Сохатиное, Венера), девять перспективных рудопроявлений (Буйное, Сушка, Пикет, Осеннее, Сергей, Центральное, Угадчик, Вольник, Сох-Бар), а также ряд точек минерализации и комплексных (Au, As, Pb) вторичных геохимических ореолов.

В настоящее время эксплуатируются россыпные месторождения золота Ольчанской группы (ЗАО «Тальня») и бассейна р.Туора-Тас (ООО «Альчанец»), а также другие мелкие объекты. Суммарная годовая добыча россыпного золота в пределах площади составляет более 2 т. С 2006 г. ГУГПП «Восточно-Якутское» производит на мелком золоторудном месторождении Венера поисковые горно-буровые работы для подготовки его к эксплуатации.

В структурном отношении узел находится в пределах Джолакаг-Нерского антиклинория. Осадочные толщи представлены переслаиванием песчаников, алевролитов и глинистых сланцев позднего триаса, реже ранней – средней юры. Породы смяты в складки брахиформного и линейного типов, разбиты сложной системой взбросов, сбросов и сдвигов с амплитудой до 100–150 м, прорваны северо-восточными и субмеридиональными сериями позднеюрских и раннемеловых даек порфиров кислого–среднего составов, а также раннемеловыми гранитами Батырчанского массива. Генеральное

северо-западное простирание складчатости района осложнено поперечными и субширотными дислокациями. В северной части площади выделен крупный шарьяж (Чаркы-Индибирский надвиг), по которому юрские слои надвинуты на триасовые толщи.

Золотоносные кварцевые жилы и жильно-прожилковые зоны в толщах переслаивания песчаников и алевролитов позднего триаса приурочены к секущим тектоническим трещинам и зонам дробления северо-восточного и субширотного, иногда меридионального простирания, реже тяготеют к осевым частям антиклинальных складок низких порядков и локализованы в межпластовых отслоениях. Отдельные жилы известны в позднеюрских дайках андезитовых порфиритов и риолитов.

Выявленные рудные тела характеризуются крутым падением ($60-85^\circ$), малой мощностью (в основном 0,5–1,5 м) при обычной протяженности до 100–220 м, редко больше. Содержание Au колеблется в весьма широком диапазоне и в среднем составляет 7,7–64,8 г/т.

Золоторудная минерализация относится к золото-кварцевой формации (пирит-арсенопиритовый минеральный тип). Золото свободное, крупное (в основном 0,2–2 мм); содержание сульфидов (пирит, арсенопирит, галенит, халькопирит) не превышает 1–3%.

В последние годы начата переоценка рудного узла на основе модели крупнотоннажного золото-кварцевого месторождения в минерализованных зонах дробления. К настоящему моменту наиболее изучены жильно-прожилковые зоны участков Осенний и Венера.

На *участке Осенний* рудная зона представлена субширотной зоной разрывного нарушения мощностью 10–50 м, протяженностью более 1000 м. В пределах зоны на 240 м прослежен линейный жильно-прожилковый штокверк мощностью 30–50 м. Штокверк сопровождается вторичными ореолами рассеяния золота с изоконцентрацией 0,06–0,3 г/т Au и 0,01–0,05% As. Ожидаемые параметры рудного тела: мощность 20 м, длина 500 м, объемный вес руды 2,5 т/м³, среднее содержание Au на уровне 7,5 г/т. Оценка ресурсов золота категории P_2 составляет 22 т (2887 тыс. т руды со средним содержанием Au 7,5 г/т). Остальные рудные тела представлены кварцевыми жилами протяженностью до 250 м со средним содержанием Au 10 г/т (штуфное опробование). Оценка по P_2 составляет 2 т Au. Всего на участке Осенний ресурсы рудного золота категории P_2 оценены в 24 т.

Участок Венера (юго-западный фланг месторождения Венера) расположен на южном фланге Туора-Тасского рудного поля и занимает площадь

около 1 км². Золотое оруденение локализовано в области пересечения свода антиклинальной складки, сложенной алевролитами позднего триаса, северо-восточной зоной Сохатинского разлома (правый сдвиг с амплитудой смещения в первые десятки метров). Центральный отрезок зоны разлома мощностью до 100 (в 40-х и 90-х годах разведан канавами с шагом 40 м, отдельными траншеями и единичными скважинами КБ) является наиболее золотоносным. Представлен чередующимися субпараллельными зонами дробления с жильно-прожилковым окварцеванием. Промышленные руды (балансовые запасы Au 0,36 т) приурочены к субширотному изгибу зоны разлома протяженностью 250–300 м. В 2006 г. на юго-западном фланге рудоносной зоны общей протяженностью более 8 км в одном из пересечений среднее содержание Au составило 4,55 г/т на мощность 14 м.

Предварительная оценка ресурсного потенциала Удуминского рудного узла составляет 100 т Au при среднем содержании 4 г/т.

Таким образом, по совокупности данных имеются все основания полагать, что уникальный Яно-Колымский геолого-экономический район, расположенный на восточной геополитической окраине России и находящийся в режиме стремительно падающей добычи, постепенно приобретает черты крупной золоторудной провинции с ресурсным потенциалом около 5000 т Au. Ориентировочный срок эксплуатации Яно-Колымского геолого-экономического района 50 лет, ежегодный уровень добычи 100 т Au. В то же время, для выявления крупнотоннажных месторождений необходимы значительные объемы поискового бурения, что предполагает долгосрочные капиталовложения. Кроме того, зарубежный опыт эксплуатации подобных регионов свидетельствует о необходимости введения налоговых льгот и высокого уровня развития энергетики и инфраструктуры. Реализация всех этих условий возможна лишь в рамках нового национального проекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беневольский Б.И., Блинова Е.В., Бражник А.В. и др. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Вып. «Золото». – М.: ЦНИГРИ, 2002.
2. Григоров С.А. Генезис и динамика формирования Наталкинского золоторудного месторождения по данным системного анализа геохимического поля // Руды и металлы. 2006. № 3. С. 44–49
3. Константинов М.М., Косовец Т.Н., Орлова Г.Ю. Факторы локализации стратиформного золото-кварцевого оруденения // Геология рудных месторождений. 1988. Т. 30. № 5.

4. Константинов М.М., Некрасов Е.М., Сидоров А.А., Стружков С.Ф. Золоторудные гиганты России и мира. – М.: Научный мир, 2000.
5. Михайлов Б.К., Буряк В.А., Михайлова В.П., Цымбалюк Н.В. К проблеме выбора участков, перспективных на крупнообъемное золотое оруденение в Центрально-Колымском районе // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий. Металлогения. Магадан, 2001. Т. 2. С. 181–184.
6. Михайлов Б.К., Прусс Ю.В., Волков С.В., Стружков С.Ф. Крупнообъемные золоторудные месторождения Центральной Колымы — объекты XXI века // Золотодобывающая промышленность России. Проблемы и перспективы. М., 2001. С. 23–28
7. Многофакторная модель золоторудного месторождения Наталка / С.Ф.Стружков, М.В.Наталенко, В.Б.Чекваидзе и др. // Руды и металлы. 2006. № 3. С. 34–44.
8. Многофакторные прогнозно-поисковые модели месторождений золота и серебра Северо-Востока России / Ред. М.М.Константинов, И.С.Розенблюм, М.З.Зиннатуллин). – М., 1992.
9. Рудаков В.В., Казимиров М.П., Григоров С.А. О новом экономическом классе коренных месторождений золота в России // Драгоценные металлы. 2004. Июль. С. 49–51.
10. Стружков С.Ф. Перспективы выявления золото-мышьяковисто-сульфидных месторождений в Центрально-Колымском регионе (Магаданская область) — аналогии с рудным районом Бендиго-Балларат (штат Виктория, Австралия) // Колыма. 2004. № 3. С. 22–28.
11. Узюнкоян А.А., Денисов Г.В. Перспективы развития золоторудной минерально-сырьевой базы Верхне-Индигирского золоторудного района // Колыма. 2003. № 4. С. 11–20.
12. Шер С.Д. Металлогения золота (Северная Америка, Австралия и Океания). – М.: Недра, 1972.
13. Шер С.Д. Металлогения золота (Евразия, Африка, Южная Америка). – М.: Недра, 1974.
14. Lang J.R., Baker T., Hart C.J.R., Mortensen J.K. An exploration model for intrusion related gold systems // SEG Newsletter. 2000. № 40. P. 1–15.