

*Министерство общего и профессионального образования
Российской Федерации*

Томский государственный университет

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Материалы Международного семинара
и Республиканской школы молодых ученых

Томск, 31 марта – 4 апреля 1999 года

STRUCTURAL ANALYSIS IN GEOLOGICAL RESEARCH

Reports from International science meeting
and Republic School of young scientists

Tomsk, March 31 - April 4, 1999

Tomsk 1999

Структурно-формационный анализ Томского рудного района как основа прогнозно-поисковых работ на золото и платину

О.М. ГРИНЕВ¹, Н.М. ПОЗДНЯКОВ², В.В. ТУРОВ²

¹Томский государственный университет;

²Томская геологоразведочная экспедиция, г. Томск, Россия

Поисковые работы на золото, проводимые в пределах Томь-Яйского междуречья геологами ГРЭ и сотрудниками вузов г. Томска с шестидесятих годов, наконец-то увенчались первыми успехами. В русле и правобережье р. Томи, а также р. Малая Ушайка найдены и оценены небольшие промышленные россыпи, содержащие значительную часть крупного, неокатанного и высокопробного золота. Кроме них установлены прямые признаки присутствия в районе коренного золота, иногда в ассоциации с платиноидами.

Новый всплеск активизации поисковых работ породила отмывка Б.Н. Егоровым (МГГА) богатого золото-платиноносного шлиха при обогащении для строительных нужд песчано-гравийной смеси Айдаковского месторождения, расположенного в русле р. Томи (1995). Это событие, как и первые сообщения о нем, не остались незамеченными. К настоящему моменту проведены анатитические обобщения имевшихся в фондах ГРЭ фактических материалов, а также дополнительные исследования, результаты которых отражены в ряде публикаций (Ворошилов, 1998; Гудымович, 1998; Комаров и др., 1998; Копылова и др., 1998; Кучеренко, 1998; Черняев и др., 1998). Основываясь на имеющихся публикациях, уже можно оценить спектр взглядов специалистов по вопросу о происхождении и предполагаемых закономерностях размещения золотого оруденения в районе.

Данное обстоятельство является весьма отрадным фактом, так как отмеченные выше успехи, в сочетании с наработанными экспедицией (почти за 40 лет поисков) фактическими материалами и результатами их анализа, представляют собой хорошую основу для постановки вопроса о более широкомасштабных поисках, нацеленных как на россыпное, так и на коренное золото и платиноиды. На данном этапе требуется учет и оценка всех точек зрения специалистов по данной проблеме с тем, чтобы осуществить выработку наиболее оптимальной методики прогноза и поисков, которая ляжет в основу проектируемых работ.

Поставленной задаче может способствовать проведение общего структурно-тектонического анализа рудного поля и формационной принадлежности обнаруженных и предполагаемых признаков оруденения, который может быть в значительной степени усилен привлечением достоверно установленных данных по рудоносности сопредельных регионов.

Особенности структуры Томского рудного района

Несмотря на кажущуюся простоту геолого-текто-

нического строения Томского позднегерцинского выступа, в пределах которого располагается исследуемый район, он характеризуется сочленением разновозрастных, гетерогенных структур и несет на себе следы многократных перестроек различного тектонического стиля и геодинамической природы. Попытаемся кратко проанализировать наиболее важные структурообразующие этапы развития территории, освещая их в естественно-исторической последовательности и идентифицируя геодинамическую природу порождавших их процессов.

Важнейшей особенностью строения Томского рудного района является его расположение в области сочленения салаирид северной оконечности Кузнецкого Алатау (восточная часть района) и поздних герцинид Кольвань-Томской складчатой зоны, представленных Томским выступом (западная часть района).

1. Салаириды характеризуются преимущественным карбонатно-терригенным типом разреза прибрежно-морских отложений $R_3(?)$ -V-C₁ возраста. Толщи претерпели интенсивный метаморфизм, напряженную складчатость и многократно инъецированы ранне-среднепалеозойскими интрузивными комплексами базит-ультрабазитового и среднего составов. Эти толщи и формируемые ими структуры являются северным продолжением северо-западной части Кузнецкого Алатау, характеризуются идентичным составом, строением и многократно описаны в литературе. В общих чертах, основываясь на разработанной Е.И. Паталахой и И.А. Гарагашем (1988) шкале тектонофаций и тектоноформаций, салаириды района могут быть охарактеризованы как образования, формировавшиеся в условиях средних и глубоких уровней мезозоны, переживших ряд наложенных активаций и глубокую эрозию.

Дополнительно отметим, что в раннем девоне эта территория представляла собой активную континентальную окраину, в пределах которой была сформирована Алатауско-Горноалтайско-Монгольская (западная) депрессионная зона Тувинско-Минусинско-Западносибирской рифтогенно-континентальной системы (РКС). Зона обладает субмеридиональным простиранием, представлена совокупностью приразломных грабенов, с характерным для них внутренним строением и разделяющими их горстовыми поднятиями (Гринев, 1994; 1997).

2. Поздние герциниды (D₂-C₁; C₂-P) Томского выступа представлены тонкообломочными терригенно-осадочными мелководными, прибрежно-морскими и лагунно-континентальными толщами с суммарной

мощностью разреза около 5-6 км. Общая структура выступа определяется напряженно-складчатым характером среднедевонско-раннекаменноугольных толщ, смятых в узколинейные, ундулирующие по простиранию, складки северо-северо-восточного простирания. В береговых обнажениях р.р. Томи, Ушайки и Басандайки фрагментарно можно видеть, что складки подверглись интенсивному разломообразованию, квиважированию, приразломному смятию и рассечены системой продольных, поперечных и диагональных трещин, конформных общей структуре складчатых толщ. Системы этих трещин заполнены безрудными кварцевыми жилами, а некоторые из жил несут на себе следы наложенного дробления с последующей цементацией обломков сидерит-лимонитовым цементом.

В соответствии с тектонофациальной шкалой складчатые толщи Томского выступа, с присущими им структурными особенностями, преобразовывались в условиях верхних частей мезозоны и характеризуются тектонофациями средней тектоноформации.

Принимая во внимание данные по геологическому строению районов Колывань-Томской складчатой области, обрамляющих Томский выступ, история развития региона, помимо отмеченных особенностей, включала в себя орогенез, внедрение крупных гранитоидных массивов позднекаменноугольно-пермского возраста и последующую их денудацию на глубину около 2-3 км. Денудация вскрыла гранитоидные массивы и обнажила вмещающие породы, пережившие преобразование, характерные для мезозоны.

3. Крупным этапом тектонической наложенной перестройки, сопровождавшейся сменой стиля формируемых структур и магматизмом, является ранний триас. Эпицентр этих событий располагался во внутренней области Западно-Сибирской плиты (ЗСП), где формировалась Хатангско-Западно-Сибирская РКС. Фронтальные части депрессионных зон этой системы простирались далеко за пределы плиты и отмечены в структурах Урала, юга Таймыра, северо-запада Сибирской платформы, Енисейского кряжа, Казахстана и Алтае-Саянской складчатой области (АССО).

Специфика данного рифтогенного этапа, помимо впечатляющих масштабов проявления, заключалась в массовых излияниях и внедрениях трапповых магм, характерных для внутренней области плиты, юга Таймыра и северо-запада Сибирской платформы и в значительно меньшем распространении в этих регионах контрастных пород среднего и кислого составов. В обрамлении же плиты, в условиях земной коры со значительно большей мощностью, на уровне современного эрозионного среза преобладают продукты среднего и кислого по составу магматизма. Так, на южном продолжении юго-западной (Омской) ветви Колтогорско-Уренгойского грабен-рифта (осевая зона Хатангско-Западно-Сибирской РКС), в пределах Калба-Нарымской рудной зоны, располагается Знаменская (г. Каракус в районе г. Семипалатинска) вулканоплутоническая зонально-кольцевая структура раннетриасового возраста. Она представлена эффузивами трахи-

липаритового и трахидацитового состава, а также субвулканическими телами субщелочных габбро-долеритов, габбро-норитов и преобладающими граносиенитами, монцонитами и кварцевыми монцонитами также повышенной щелочности. (Горностаев, 1933). На карте морфоструктур центрального типа (МЦТ) В.В. Соловьева (1981) ей соответствует кольцевой экспонированный комплекс, центральная часть которого имеет диаметр около 50 км.

В пределах южной части Енисейского кряжа откартирован возрастной и структурный аналог Знаменского вулканоплутонического комплекса – Севернинская купольно-кольцевая экспонированная МЦТ ранне-среднетриасового времени формирования (Сазонов, Парначев, 1998). Эта МЦТ расположена на юго-восточном продолжении Хатангско-Худосейско-Енисейской (восточной) депрессионной зоны раннетриасовой РКС. Центральная часть вулканоплутонической морфоструктуры представляет собой сложную постройку с остатками кальдерных комплексов, сложенную трахириолитами, риолитами, а также щелочными гранитами и сиенитами, вмещающие морфоструктуру породы подвержены метасоматическим изменениям и сопровождаются Nb, Mo, TR и Sn минерализацией. Общий диаметр Севернинской МЦТ составляет около 100 км.

В пределах АССО на южном продолжении простирания рифтогенных разломно-депрессионных структур триасовой РКС чаще всего отмечаются многочисленные пучки, пояса, зоны дайковых, силловых и мелких, реже средних по размерам, штокообразных основных – средних коагматов трапповых интрузий и их дифференциатов. Так, в пределах Рудного и Горного Алтая известен щелочногранит-сиенит-монцогаббровый комплекс, с которым связано пирротин-магнетитовое, редкоземельно-медно-цинковое, флюоритовое, давидит-магнетитовое и пирит-магнетитовое оруденение (Крылова, 1996 и др.).

Томский выступ располагается на пути проходящей через него Колпашевско-Кузнецкой фрагментарно проявленной рифтогенной депрессионной зоны, представляющей собой юго-восточное ответвление Колтогорско-Уренгойского грабен-рифта. (Гринев, 1997). По простиранию (от г.г. Нижневартовска до Новокузнецка) зона фрагментарно проявлена вулканоплутоническими, вулканотектоническими постройками и поясами дайковых пород.

В Томском выступе, как и во всей Колывань-Томской зоне, широко распространены проявления даек основного – среднего состава, имеющих северо-западный структурный план и прорываемых кварцевыми жилами с мало- и убогосульфидным оруденением. Кроме того, здесь обосновывается наличие не вскрытого эрозией Томского гранитоидного массива среднетриасового возраста (Черняев и др., 1998). Характерно, что в районе предполагаемого размещения массива на карте МЦТ В.В. Соловьева (1981) отдешифрирована экспонированная купольная морфоструктура с диаметром около 100 км, осложненная надвиго-

выми дислокациями. Детальное морфотектоническое изучение этого района подтвердило наличие указанной МЦТ (Гринев, Поздняков, 1996).

В свете приведенных данных по Знаменской и Севернинской вулканоплутоническим постройкам, расположенным на продолжении главных депрессионных зон Хатангско-Западно-Сибирской РКС в обрамлении плиты, предположение о наличии не вскрытого массива в пределах одноименной МЦТ Томского выступа кажется вполне оправданным.

В целом суммарный дизъюнктивный структурный план Томского выступа, обусловленный триасовыми наложенными дислокациями рифтогенной природы, проявлен системой сопряженных продольных (по отношению к Колпашевско-Кузнецкой депрессионной зоне) север-северо-западных и поперечных – восток-северо-восточных разрывных нарушений, а также формированием кольцевой морфоструктуры. Эти дислокационные структурные образования были интродуцированы основными и средним дифференциатами трапповой магмы в виде предполагаемого не вскрытого интрузива и протяженных поясов даек.

4. Следов активной раннеюрской тектонической деятельности в пределах Томского выступа до настоящего времени не отмечено. Однако, следует иметь в виду, что низы раннеюрского разреза Томской области представлены широко развитыми грубообломочными брекчиями, конгломерато-брекчиями и конгломератами, нередко с примесью туфогенного материала (Чернова, 1995).

В обрамлении Томского выступа наиболее масштабные структуры этого периода имеют восток-северо-восточный план, в частности Канско-Ачинский угольный бассейн, обладающий суммарной мощностью отложений 2-2,5 км. Интересно отметить, при этом, тот факт, что бассейн, в свою очередь, входит в состав более крупного трансрегионального Вилуйско-Алтаесянско-Североказахстанского пояса наложенных угленосных структур ранне-среднеюрского заложения. Дислокации и структурообразование север-северо-западного стиля проявлены в ранней юре неизмеримо слабее.

Наиболее ярко в пределах Колывань-Томской складчатой области запечатлены надвиговые дислокации, датируемые средней-верхней юрой. Они привели к масштабному шарьяжному пакетированию складчатых толщ с амплитудой горизонтальных перемещений 5-30 км и общей юго-восточной вергентностью перемещаемых масс. Формируемый при этом парагенезис шарьяжных структур достаточно детально обсужден в работе Е.И. Черняева с соавторами (1998) и поэтому здесь не анализируется.

5. Тектонические события мелового периода сохранили унаследованный структурный план юрского времени. Для этого времени отчетливо фиксируются вертикальные движения переменного знака, сопровождаемые общим воздыманием обрамления ЗСП и соответствующим опусканием ее внутренней области. Меловой период отмечен беспрецедентными по мас-

штабам процессами образования кор выветривания и последующего их смыва в пределы ЗСП. По-видимому, с этим периодом связано начало отчленения Томского выступа от обрамляющих его структур Колывань-Томской области и Кузнецкого Алатау с формированием преимущественно сбросовых структур север-северо-западного и восток-северо-восточного направлений.

6. Палеогеновая геологическая история региона, судя по составу и структуре размещения соответствующих отложений, мало отличалась от меловой. Она была наполнена аналогичными событиями, сохраняла тот же структурный план (продольный – восток-северо-восточный и поперечный – север-северо-западный). Однако, выражение протекавших здесь процессов было заметно менее интенсивным.

7. Неоген-четвертичный этап развития территории ознаменовался заметной активизацией тектонических процессов и сменой структурного стиля. Максимальное выражение эти процессы получили на территории АССО, которая была превращена в высокогорную страну, в меньшей степени они проявились на обрамляющих ее пространствах Монголии и Западной Сибири. Общий трансрегиональный план этого этапа был исследован в специальной работе (Гринев, Нарожный, 1998). Детальный анализ геоморфологии ряда золотоносных площадей Томского района освещается в публикациях (Рябчикова, 1996; Гудымович, 1998 и др.).

Кроме того, необходимо отметить, что в пределах Томского выступа имеются все признаки активного формирования протяженного север-северо-западного водораздела, дренируемого основными (продольными) и второстепенными (поперечными) восток-северо-восточными водотоками, которые трассируют густую сеть активизируемых разломов соответствующей пространственной ориентировки. Резкие коленообразные изгибы русла р. Томи (на участке от г. Томска до г. Юрги наблюдается четыре таких геометрически правильных изгиба), наблюдаемые в юго-западной части исследуемого района, свидетельствуют о том, что наиболее крупные из активизируемых разломов имеют “шаг” около 10-12 км. Они обладают сквозьструктурным характером и повсеместно рассекают складчатые толщи фундамента Томского выступа в виде сравнительно равномерной субромбической сети. По характеру проявления они соответствуют делимости реологически относительно однородного субстрата под действием направленных тектонических напряжений. Область развития установленной сети разломов, имеющих характер сбросов и раздвигов (север-северо-западные) и сдвигов (северо-восточные), простирается далеко на север, по долине р.Оби в её среднем течении и к югу – вдоль зоны Кузнецко-Алатауского глубинного разлома. С геодинамических позиций эта активизация характеризуется как рифтогенная.

Таким образом, после завершения формирования рудовмещающих цокольных структур салаирид, а затем и поздних герцинид Томского выступа, они мно-

гократно подвергались тектоно-магматическим и структурным перестройкам разного стиля, из которых каждая определенным образом влияла на потенциальную рудоносность исследуемого района. Однако, очевидно, что особо активная роль в этом отношении принадлежала рифтогенным раннедевонскому (для салаирской части выступа) и раннетриасовому этапам.

Особенности формационного состава оруденения

Уже в самом начале изучения золотоносности Томского района проблема коренного золота интересовала ведущих ученых г. Томска. Так, профессор ТГУ А.М.Зайцев, изучая коллекцию золотоносного кварца р. Колбиха, высказал предположение о местных источниках питания аллювиальных россыпей района. Гораздо позже другой профессор ТГУ А.М. Кузьмин связал золотоносные кварцевые жилы Томского выступа с невоскрытым эрозией позднекаменноугольным гранитоидным интрузивом (Кузьмин и др., 1961). Известный знаток золоторудных месторождений Сибири профессор ТГУ А.Я. Булытников генетически связывал золотооруденение района с дайками диабазов и монзонитовых эссексит-диабазов (Булытников, 1963). Возросший уровень геологической изученности Томского выступа и всей Колывань-Томской зоны заметно уточняет и дополняет первоначальные представления корифеев томской геологической науки. В соответствии с кратко охарактеризованными выше основными этапами структурообразования рудовмещающих толщ и наложенных на них перестроек эти представления могут быть дополнены следующим образом.

1. *Салаириды восточной части района.* Потенциальная золото-платиноносность данных образований предопределена наличием россыпных и коренных проявлений и месторождений золота и платиноидов на южном продолжении структур Кузнецкого Алатау. Особенно примечателен следующий факт. В 60-70 годах, после ряда безуспешных попыток, в пределах южной части Золотокитатской структурно-формационной зоны были установлены небольшие россыпи и золотосодержащие скарны, приуроченные к экзоконтактам Федоровского габбро-диорит-гранодиоритового массива, предполагаемого аналога Мартайгинского комплекса (?₃-О). В настоящее время в пределах одноименного рудного поля "Южсибгеолком" проводит разведку сравнительно крупного по масштабам золото-сульфидно-скарнового и, в меньшей степени, золото-кварцевого месторождения. Геологические ситуации района Федоровского интрузива и восточной части исследуемой площади весьма близки со всеми вытекающими из этого возможными последствиями.

Заметная примесь платиноидов в золотоносных россыпях северной части Кузнецкого Алатау, традиционно связываемая лишь с телами гипербазитов, может быть проявлена и в пределах салаирид исследованного района, в котором известны крупные массивы этих пород. Установленные здесь геохимические ореолы Zn, Pb, Ni, Co, Cu, зоны метасоматитов, про-

явления золото-полиметаллической и золото-кварцевой минерализации, в сочетании примесью золота в песчано-гравийных отложениях рек, свидетельствуют о высокой перспективности района на рудные золото и, возможно, платиноиды. Имеются признаки золотооруденения в связи рифтогенными депрессионными структурами раннего девона (Нестеренко, Кривенко, 1997).

2. *Герциниды*, слагающие большую западную часть района, по данным А.Ф. Коробейникова (1993) изначально отличаются локально проявленным повышенным фоновым содержанием благородных металлов, что не позволяет снимать с повестки дня вопрос о возможной рудоносности кварцевых жил первой генерации, возникших в процессе складчатости среднедевонско-раннекаменно-угольных толщ. Однако, отсутствие конкретных данных на этот счет оставляет вопрос открытым. Помимо того, нельзя исключать возможность проявления в районе золото-кварцевых жил, связанных с формированием крупных массивов коллизионного типа (С₂), обнажающихся на сопредельных площадях.

3. Триасовый этап интенсивной наложенной тектоно-магматической активизации рифтогенного типа несомненно отличается наибольшими потенциальными возможностями в отношении благороднометаллового оруденения. С определенными допущениями можно утверждать, что Томский выступ занимает структурно-тектоническое положение, характерное для уникального Норильского рудного узла.

Какуюсьея противоречие двух точек зрения по вопросу о природе связей томского золота с дайками или невоскрытой интрузией легко преодолимо. Вулкано-интрузивные структуры центрального типа (а в невоскрытом варианте плутоно-субвулканические), подобные Знаменской, Севернинской и Томской МЦТ, отличаются сложной и сравнительно длительной историей формирования (Горностаев, 1933). Их становление, помимо образования самой МЦТ, начинается с внедрения синвулканических даек, проходит стадию формирования вулкано-плутонических или плутоно-субвулканических ассоциаций и заканчивается внедрением комплексов даек значительной пространственной протяженности, обогащенных щелочами, летучими и рудными компонентами. После этого активность процессов выражается лишь в постепенно затухающей гидротермально-метасоматической деятельности. Повидимому, с той или иной полнотой, эти стадии проявились в пределах Колывань-Томской складчатой области и исследуемом районе.

Для подобного типа районов устанавливаются сложные геохимические аномалии со значительным присутствием легколетучих соединений. В большей своей части состав комплексных аномалий, установленный в Томском рудном районе и включающий Mn, Ti, Zr, Ni, P3Э, Co, Cu, Pb, Zn, Sn, Mo, W, Au, Ag, Hg, U, Sr, Ba, Li, F, соответствует такому типу. Небезинтересно отметить, при этом, что общий набор элементов этих аномалий очень близко соответствует геохими-

ческой специализации рифтогенного, многофазного щелочно-габброидного комплекса северо-восточной части Кузнецкого Алатау (Гринев, 1990).

Применение гидрогеохимических и геохимических методов анализа первичных и вторичных ореолов рассеяния элементов дают определенные основания для прогноза невоскрытого оруденения, связанного с предполагаемыми триасовыми гранитоидами (Черняев и др., 1998; Ворошилов, 1998; Копылова и др., 1998). Вместе с тем, они несут в себе слишком много неопределенности. Особенно в случае многофазного состава предполагаемого интрузива, который судя по петрографическому составу даек, не является типичным представителем коллизионных гранитоидов. Конкретную информацию по данному вопросу могут дать только результаты глубокого бурения.

Значительно проще дело обстоит с дайковым комплексом района и оценкой его потенциальной золото-платиноносности. Для того, чтобы предварительно оценить его потенциал, мы предприняли попытку изучения сравнительно крупного, хорошо раскристаллизованного дайкового тела, обнаженного на правом и левом берегах русла р. Томи, напротив мыса Боец. Основные результаты этого исследования заключаются в следующем.

1. Дайка представлена системой кулисно расположенных более мелких тел, для которых отмечаются разветвления и штокообразные раздувы. По простиранию (север-северо-западное направление) тело прослеживается на расстоянии около 2 км, с суммарной мощностью системы более мелких тел в первые десятки метров. Судя по конфигурации контактов, дайка выполняла полость отрыва; ее внедрение сопровождалось развитием интенсивной приконтактной трещиноватости продольного, поперечного и диагонального по отношению к ней направления. Контактные изменения вмещающих пород проявлены в виде их ограниченного по масштабам ороговикования, избирательного ожелезнения, с приобретением бурой окраски и убогой сульфидизации.

2. Дайка представлена порфиroidным, среднезернистым биотитовым габбро-долеритом. Порода состоит (в %) из основного – среднего плагиоклаза – 35-55, моноклинового пироксена – 25-35, продуктами разложения темноцветных минералов – 3-5, биотитом – 5-10, рудными минералами – 5-15 и незначительной примесью апатита.

3. Состав рудных минералов: титаномагнетит, ильменит со структурой распада твердых растворов; сульфиды, представленные реликтовыми выделениями пирротина и пентландита, интенсивно замещенными пиритом и халькопиритом. Количественные соотношения оксидов и сульфидов отвечают пропорции 6:4. При этом сульфиды в тонко-мелкозернистых породах, подобно титаномагнетиту, равномерно рассеяны в основной массе, но в наиболее раскристаллизованных частях тел они образуют сравнительно крупные овальные стяжения агрегата зерен до 0,5-1,0 см в диаметре, которые макроскопически воспринимаются как вкрап-

ленники. По содержанию и соотношению оксидов и сульфидов породы вполне соответствуют малосульфидному типу траппов Таймыро-Норильского района. Попытка отбора магнитной фракции из пород привела к неожиданным результатам – фракция составила примерно 20-25% от их объема, что почти на 10% превышает их видимые под микроскопом количества.

4. Определение содержания некоторых благородных металлов в НИИ ЯФ методом нейтронной активации с предварительным сорбированием элементов (аналитик В.Г. Меркулов) показало следующее (в г/т): Ag – 0.91-1.73; Au – 0.033-0.103; Pd – 0.236-0.814; Ir – 0.017-0.052.

Приведенные данные столь очевидны, что не требуют особых комментариев, но позволяют заключить, что томские диабазы заслуживают серьезного изучения. Дополнительно отметим, что в ряде мест мы наблюдали, что они прерываются кварцевыми жилами с убогой вкрапленностью сульфидов. По мнению профессора Ю.Г. Щербакова (г. Новосибирск, ноябрь 1998 г., Петрографическое совещание) подобная по типу ситуация, наблюдаемая на Федотовском золоторудном месторождении в северо-восточной части Кузнецкого Алатау, привела к формированию месторождения со средними запасами золота.

4. Этапы масштабно проявленных юрских тектонических событий не имеют пока достоверно установленных признаков оруденения. Тем не менее, столь крупные надвиговые дислокации не могли не отразиться на преобразовании структуры рудного поля, а также на особенностях проявления гидротермально-метасоматической деятельности в регионе, имевшей, по видимому, приразломный характер и проходившей под экранирующими поверхностями надвигов.

5 и 6. Этапы мела и палеогена обращают на себя внимание дифференцированными вертикальными возвратно-поступательными подвижками блоков герцинского фундамента и интенсивным проявлением процессов формирования кор выветривания площадного и линейного (приразломного) типов. Наложение этих процессов на золото-платиноносный субстрат и последующий интенсивный переувлажнение продуктов выветривания несомненно способствовал формированию системы золотоносных россыпей и, возможно, месторождений золотоносных кор выветривания (Комаров и др., 1998). Многочисленные, часто пересекающиеся зоны трещиноватости складчатого основания Томского выступа в значительной степени способствовали повышенной дезинтеграции больших объемов горных пород.

7. Неоген-четвертичный этап благодаря заметной активизации, выразившейся в подновлении север-северо-западного структурного плана района, способствует подновлению системы соответствующих разрывных нарушений, заложению новых разломных зон, а также очередному переувлажнению древних россыпей и формированию современных.

Важным ориентиром в поиске коренных источников благороднометалльных россыпей этого и предше-

ствующих периодов является состав зерен золота и платиноидов. Мы располагаем результатами 60 микронных определений этого состава, выполненных

в ОИГГИМ г.Новосибирска на установке "Сатебах микро" (аналитик Л.Н. Поспелова). Средние составы исследованных зерен приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1

Средний состав зерен золота из россыпи о.Айдаковский р.Томи

№ п/п	Содержание элементов, вес. %				
	Au	Ag	Hg	Cu	Сумма
1	93.1	6.87	0.573	0.0	100.54
2	91.9	7.79	0.547	0.0	100.24
3	90.02	9.38	0.504	0.0	99.90
4	89.59	10.18	0.476	0.0	100.25
5	89.02	10.50	0.77	0.0	100.29
6	89.98	9.92	0.415	0.0	100.32
7	90.34	9.63	0.244	0.0	100.21
8	90.49	9.29	0.465	0.0	100.25
9	89.92	9.67	0.77	0.0	100.36
10	92.61	6.81	0.419	0.188	100.03
11	93.08	6.93	0.365	0.0	100.38

Таблица 2

Средний состав зерен платиноидов из россыпи о. Айдаковский р. Томи

№ п/п	Содержание элементов, вес. %								
	Pt	Ir	Os	Rh	Ru	Fe	Ni	Cu	Сумма
1	90.72	0.37	2.29	0.46	0.104	4.105	0.126	0.127	98.30
2	87.71	0.914	0.612	1.846	0.155	5.847	0.128	0.451	97.7
3	75.64	13.07	3.17	1.86	0.438	3.96	0.097	0.13	98.37
4	1.84	63.79	32.80	0.40	1.63	0.159	0.05	0.0	100.66
5	1.848	39.49	41.95	0.407	15.39	0.49	0.148	0.0	99.71
6	5.665	30.245	31.10	1.565	39.69	0.147	0.044	0.0	100.45
7	2.15	3.32	94.52	0.70	1.09	0.560	0.031	0.0	102.37
8	0.726	16.46	77.46	0.281	4.575	0.033	0.014	0.0	99.55

Примечание: 1 и 2 – поликсен; 3 – железистая осмиридная платина; 4 – осмирид; 5 – рутениридосмин; 6 – платинистый иридоосминуртен; 7 – осмий; 8 – железистый иридоосмин

При анализе данных таблиц обращает на себя внимание высокая пробность золота, постоянная и заметная примесь ртути и лишь спорадическая – меди. Для платиноидов характерно присутствие широкого спектра платиновых металлов при явной доминанте Pt и далее, Ir>Ru>Os и > Rh (палладий, серебро и золото не определялись). На первый взгляд данная ассоциация минералов должна принадлежать комплексу ультрабазитов. Однако, высокая и постоянная примесь Fe, Ni и спорадическая, но значительная Cu показывает на специфику среды минералообразования, гораздо ближе соответствующую геохимическому фону базитовых флюидно-магматических систем.

Завершая настоящее сообщение, подчеркнем, что даже беглое знакомство с прогнозно-металлогенической картой Томского рудного района (Н.Ю. Ахмадшин, В.Г. рошилов, А.И. Еремеев и др., 1997) показывает на очень сложное его структурное и металлогеническое проявление. Разобраться с отрисованной на карте ситуацией можно только посредством детальных структурно-формационных исследований, учитывающих

весь комплекс тектонических перестроек Томского выступа, основную геолого-историческую канву которых мы попытались кратко проследить.

По мнению авторов перспективы района на россыпное и особенно коренное золото и платиноиды оцениваются высоко. При этом, не исключается возможность открытия месторождений нетрадиционного типа. В качестве примеров последних можно указать месторождения золота, связанные с метаморфическими серицит-кварцевыми сланцами, развитыми среди метасадочных и метавулканических пород салаирид (Б.Н. Егоров, 1998), а также месторождения джаспероидной, золото-аргиллизитовой формаций типа "Карлин".

Оснований для подобных утверждений несколько. Как показывает анализ геологической истории становления Томского выступа, он многократно подвергался разноплановым тектоническим и тектоно-магматическим активизациям рифтогенного типа. В металло-

генической литературе последних лет имеется достаточно много данных о том, что с подобными процессами связана усиленная дегазация мантии, активизация гидротермально-метасоматических систем, с которыми связано формирование джаспероидов и аргиллизитов, специализированных на Au, Pt, U, Mo, W, Be, Li, Hg и ряд других элементов (Угрюмов и др., 1995; Грязнов, Вахрушев, 1997, 1998 и др.). Установленные в районе геохимические аномалии имеют очень близкий спектр металлов. Имеются и прямые указания на наличие подобного или близкого по типу оруденения в ближайшем обрамлении исследуемого района (Шор и др., 1995, 1997; Нестеренко, Кривенко, 1997 и др.).

Наличие геохимических аномалий урана, в частности, может указывать на присутствие соответствующих месторождений долинного типа, известных в южном обрамлении Западно-Сибирской плиты в мел-палеогеновых отложениях (Халдей и др., 1998 и др.).

Литература

1. Ворошилов В.Г. Литогеохимическая зональность металлогенических таксонов Томского рудного района // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научн. конф. Томск: Изд-во Томск. ун-та, Т.3, 1998. -С.45-50.

2. Гринев О.М. Эволюция щелочно-габброидного магматизма Кузнецкого Алатау: Автореф. дисс... канд. геол.-минер. наук. - Томск, 1990. -18с.

3. Гринев О.М. О механизме формирования грабеновых структур северной части Кузнецкого Алатау // Вопросы геологии Сибири. Томск: Изд-во Томск. ун-та, Вып. 2, 1994. -С.237-259.

4. Гринев О.М., Поздняков Н.М. Морфотектоника Томской кольцевой морфоструктуры и проблема золото-, платино- и алмазности ее территории // Магматизм и геодинамика Сибири. Тез. докладов. - Томск: ЦНТИ, 1996. -С.111-113.

5. Гринев О.М. Структурно-геологическое изучение основных морфотектонических элементов фундамента юго-востока Западно-Сибирской плиты и их влияния на локализацию месторождений углеводородов / / Отчет по НИР, ТГУ № ГР 35-95-3/3 "Росгеолфонд" (ГГФ) ИК 02970004370. Томск, 1997-381с.

6. Гринев О.М., Нарожный Ю.К. Основные элементы строения неотектонической орогенной структуры Монголии, Южной и Западной Сибири // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научн. конф. Томск: Изд-во Томск. ун-та, Т.1, 1998. -С.55-60.

7. Грязнов О.Н., Вахрушев С.Н. Золото-аргиллитовая формация Урала // Руды и металлы, № 2, 1997. -С.73.

8. Грязнов О.Н., Вахрушев С.Н. Полигенные и полихронные месторождения золота в зонах мезозойской тектоно-магматической активизации Урала // Золото, платина и алмазы республики Коми и сопредельных регионов. Тезисы докл. Всероссийской конф. Сыктывкар: Геопринт, 1998. -С.30-31.

9. Горностаев Н.Н. Дифференцированный экстру-

зивный лакколлит Кыз-Емчик в горах Семей-Тау близ г.Семипалатинска / Сборник статей по геологии Сибири. Томск: Изд-во Зап.-Сиб. геол. развед. треста. 1933. -С.153-223.

10. Гудымович С.С. Геоморфология долин Томского района и их россыпная золотоносность // актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научн. конф. Томск: Изд-во Томск. ун-та, т.1, 1998. -С.60-65.

11. Комаров А.В., Добнер Г.А., Баженов В.А., Черняев Е.В., Боярко Г.Ю. Основные направления развития минерально-сырьевой базы Томской области // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научн. конф. Томск: Изд-во Томск. ун-та, Т.3, 1998. -С.75-79.

12. Копылова Ю.Г., Сметанна И.В., Потьилищина М.З., Шатилова Т.Н. Гидрогеохимические поля прогнозируемого золотооруденения Томского рудного района // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научн. конф. Томск: Изд-во Томск. ун-та, Т.3, 1998. -С.85-90.

13. Коробейников А.Ф. Золото и платиноиды в породах черносланцевых толщ палеозойских складчатых областей // Руды и металлы, 1993. -С.8-16.

14. Крылова О.А. Состав и геодинамическая обстановка формирования триасовой щелочногранит-сиенит-монцогаббровой формации Алтая // Проблемы геологии Сибири. тезисы докл. Томск: Изд-во Томск. ун-та, Т.1, 1996. -С.67-68.

15. Кучеренко И.В. К прогнозированию и поискам эндогенных золотых месторождений на юге Томской области // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. материалы научн. конф. Томск: Изд-во Томск. ун-та, Т.3, 1998. -С.103-106.

16. Нестеренко Г.В., Кривенко А.П. и др. Аллохтонные россыпные концентрации самородного золота на юге Западной Сибири // IX Международное совещание по геологии россыпей. Тезисы докл. М., РАН, 1997.

17. Паталаха Е.И., Гарагаш И.А. Сдвиговое течение, листрические разломы, малые складки - физико-математический аспект. Алма-Ата, 1988. -54с.

18. Рябчикова Э.Д. К вопросу о террасах долины р.Томи в районе г.Томска // Проблемы геологии Сибири. Тезисы докл. Томск: Изд-во Томск. ун-та, Т.1, 1996. -С.93.

19. Сазонов А.М., Парначев В.П. Севернинская палеовулканическая структура юга Енисейского кряжа / / Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научн. конф. Томск: Изд-во Томск. ун-та, Т.1, 1998. -С.137-139.

20. Чернова О.С. Литология и палеогеография нижнеюрских отложений западной части Томской области: автореф. дисс... канд. геол.-минер. наук. Новосибирск, 1995. -28с.

21. Черняев Е.В., Черняева Е.И., Номоконова Г.Г. Геологические предпосылки золотоносности Томского района // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. материалы научн. конф. Томск: Изд-во Томск. ун-та, Т.3, 1998. -С.168-172.

22. Угрюмов А.Н., Дворник Г.П., Балахонов В.С. Тектоника и магматизм районов сопряженного проявления месторождений золотоносных джаспероидной, скарновой и медно-порфировой рудных формаций // Магматизм и геодинамика. Кн.4 - Петрология и рудообразование. Материалы 1-го Всероссийского петрографического совещания. Уфа, 1995.-С.137-138.

23. Халдей А.Е., Расулова С.Д., Коченов А.В., Данковцев Р.Ф. Историко-геологические предпосылки образования ураноносных палеодолин // Отечественная геология, № 5, 1998.-С.28-31.

24. Шор Г.М., Дитмар Г.В., Горюхин Е.Я., Льготин В.А. и др. О возможности выявления гидrogenного платиноидного оруденения в чехле юго-восточной части Западно-Сибирской плиты // Сб. "Платина России", т. II, кн.2. М.: Геоинформарк, 1995.

25. Шор Г.М., Комарова Н.И., Голикова О.В., Баженков В.А. Мелкомасштабные погоризонтные моноэлементные геохимические карты юго-востока Западно-Сибирской плиты // Международный симпозиум стран СНГ по прикладной геохимии. Тезисы докл. М., ИМГРЭ, 1997.

Structural and formational analyses of the Tomsk ore-bearing region as background for exploration of gold and platinum

O.M.GRINYOV¹, N.M.POZDNYAKOV², V.V.TUROV²

¹Tomsk State University, Tomsk, Russia

²Tomsk Prospecting Expedition, Tomsk, Russia

In this paper the short analysis is presented on main stages of tectonic and tectonomagmatic rearrangements of the Tomsk ledge, most of which are established to be riftogenic geodynamic nature. The composition of magmatic and prognosed ore formations of corresponding tectonic activation stages has been previously considered manifesting themselves as covered intrusions of dike belts in ore manifestations and different types of mineralization.