



## ИТОГИ VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗА, ПОИСКОВ, ОЦЕНКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛМАЗОВ, БЛАГОРОДНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»

16–18 апреля 2018 г. при поддержке Федерального агентства по недропользованию, Российской академии наук и Российского геологического общества в Центральном научно-исследовательском геологоразведочном институте цветных и благородных металлов (г. Москва) прошла VIII Международная научно-практическая конференция «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов».

Тематика конференции:

- приоритетные направления прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ на алмазы, благородные и цветные металлы (АБЦМ);
- перспективные объекты для постановки геологоразведочных работ за счёт средств федерального бюджета по воспроизводству минерально-сырьевой базы АБЦМ;
- опыт проведения и результаты геологоразведочных работ на АБЦМ объектов распределённого и нераспределённого фондов недр;
- научно-методические основы комплексирования геологических, геохимических, геофизических методов прогноза, поисков и оценки месторождений АБЦМ;
- использование комплексных моделей месторождений для целей прогноза, поисков, оценки и разведки АБЦМ;
- разработка и реализация инновационных методов, методик и технологий геологоразведочных работ на АБЦМ.

По шести тематическим направлениям было представлено 163 доклада (из них 68 устных сообщений, 65 стендовых, 30 заочных) из 62 учреждений и предприятий Роснедра, РАН, вузов, производственных организаций.

В рамках конференции проведены:

**Пленарное заседание** «Приоритетные направления прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ на алмазы, благородные и цветные металлы».

**Секция 1** – «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений и результаты ГРП на благородные и цветные металлы».

**Секция 2** – «Состояние и перспективы прогнозирования и поисков алмазных месторождений».



**Пленарное заседание** конференции открыл С.А.Аксёнов (Роснедра). В своём сообщении он рассмотрел основные направления реализации стратегических задач недропользования на современном этапе, включая задачи по развитию минерально-сырьевой базы (МСБ) твёрдых полезных ископаемых, в том числе благородных металлов, прежде всего за счёт ГРП на объектах Крайнего Севера Российской Федерации.

В докладе А.И.Иванова с соавторами (ФГБУ ЦНИГРИ) проанализированы состояние и качество МСБ АБЦМ Российской Федерации, проведено её сравнение с мировой МСБ, рассмотрено распределение запасов и прогнозных ресурсов по округам и субъектам РФ между распределённым и нераспределённым фондами недр, проанализирована роль в запасах и добыче золота и серебра собственно золоторудных, комплексных и россыпных месторождений. Отмечены основные проблемы воспроизводства МСБ. К ним относятся: недостаточное финансирование ГРП для выполнения выбывающего поискового задела; дефицит участков с прогнозными ресурсами категорий  $P_1$  и  $P_2$ ; значительная доля наименее достоверных прогнозных ресурсов категории  $P_3$  в структуре прогнозных ресурсов; несовершенство методик поисков, в первую очередь, скрытых и перекрытых месторождений в сложных горно-таёжных условиях; расположение большинства новых месторождений и перспективных рудопроявлений преимущественно в труднодоступных районах с неразвитой инфраструктурой.

Обсуждение данных проблем продолжили специалисты ЦНИГРИ – Ю.К.Голубев, рассмотревший направления развития МСБ алмазов, и В.В.Кузнецов, оценивший перспективы МСБ цветных металлов России. Выступление А.Г.Волчкова касалось подготовки надёжно обоснованных поисковых площадей для повышения результативности ГРП

на твёрдые полезные ископаемые в условиях истощения поискового задела.

Ю.Г.Сафоновым (ФГБУН ИГЕМ РАН) отмечена ограниченность имеющихся знаний по глубинному строению крупнейших золоторудных месторождений, таких как Мурунтау и Сухой Лог, по вещественным, энергетическим, тектонофизическим и другим аспектам металлогенически значимых процессов в целом. Предложено более широкое использование количественных характеристик при описании рудогенеза.

Коллективом авторов из МГУ им. М.В.Ломоносова оценены перспективы основных металлогенических зон Западной Чукотки на благородные металлы. Приведены геохимические критерии выявления, типизации и параметры наиболее распространённых типов оруденения, которые могут иметь промышленное значение. В качестве наиболее перспективных выделены золото-медно-молибден-порфиновые объекты, которые рассматриваются как источники для попутного извлечения благородных металлов, и золото-кварцевые (березитовые) проявления Южно-Ануйской зоны и северо-западной части Алярмаутского поднятия Ануйской зоны.

И.Г.Спиридоновым (ФГБУ «ИМГРЭ») в докладе «Прогнозно-поисковые геохимические работы. Состояние, проблемы, пути решения» рассмотрены вопросы научно-методического сопровождения организации и постановки геохимических поисков на перспективных территориях с учётом их природных условий; создания эталонных геолого-геохимических моделей разноранговых рудных объектов и совершенствования на их основе аномальных геохимических полей; разработки, апробации и внедрения новых методов ведения геохимических поисков с применением дифференцированного опробования природных сред и прецизионных аналитических методов изучения их

состава; разработки технологии интерпретации и оценки аномальных геохимических полей на базе комплексного анализа геологической, геохимической, геофизической информации; изучения структуры аномальных геохимических полей с использованием современных компьютерных технологий (ГЕОСКАН) при оценке перспектив новых территорий.

На следующий день обсуждение этих и других вопросов было продолжено в рамках Секции «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений и результаты ГРР на благородные и цветные металлы».

Лейтмотивом большинства докладов и выступлений, в том числе А.Г.Волчкова (ФГБУ ЦНИГРИ), О.В.Мурзина (АО «СНИИГГиМС»), А.В.Волкова (ФГБУН ИГЕМ РАН), стал тезис об исчерпании советского поискового задела и, как следствие, снижение обоснованности и качества площадей, предлагаемых для проведения поисковых работ. Одной из главных причин дефицита таких площадей называется «выпадение» работ среднемасштабного уровня (ГС-50 с общими поисками, ГДП-50, ГК-50) из существующей стадийности ГРР, в результате которых выделялись перспективные участки (рудопроявления), осуществлялись их предварительная оценка и разбраковка. За прошедшие 25 лет поисковыми работами большинство выявленных поисковых площадей было изучено, т.е. они или переведены в разряд месторождений, или признаны непромышленными. Мелкомасштабные геолого-съёмочные работы (ГДП-200, составление ГК-1000/3) и прогнозно-металлогенические исследования не решают задачи выделения локальных участков под поисковые работы в силу ограниченности по времени, финансированию и видам работ.

В выступлениях отмечена необходимость переоценки территорий на новые формационные типы оруденения, так как известные типы, являющиеся основой добычи в регионах, как правило, уже исчерпали свой потенциал. Другой резерв для развития поисковых работ – районы со сложными ландшафтно-геоморфологическими условиями, которые требуют новых методик обнаружения скрытых и перекрытых месторождений.

Для реализации этих приоритетных направлений во многих докладах, прежде всего сотрудников ЦНИГРИ, рекомендовано проведение тематических и прогнозно-минерагенических исследований, показан опыт разработки новых методик



С.А.Аксёнов



А.И.Иванов

в ходе опытно-методических работ по обнаружению скрытых и перекрытых месторождений, по составлению прогнозно-поисковых моделей известных и перспективных типов оруденения, по рудно-формационному анализу и прогнозу в различных минерагенических провинциях.

Сделан вывод о необходимости прогнозно-минерагенических исследований как эффективного инструмента для восполнения фонда перспективных участков и площадей. Эти работы должны производиться в рудных районах, узлах, по которым имеются данные об их перспективности, но информации для выделения локальных участков ранга потенциальных рудных полей для выполнения поисковых работ недостаточно. Прогнозно-минерагенические исследования должны сочетать как тематически-прогностическую составляющую для выработки эффективного комплекса поисковых критериев и признаков на известные и новые типы оруденения, так и достаточный объём полевых работ для их заверки. Такой подход позволит понять закономерности распространения и локализации оруденения в пределах перспективных узлов, обосновать границы перспективных участков с ресурсами категорий  $P_2$  и  $P_3$  для постановки поисковых работ.

Несколько сообщений были посвящены актуальной теме развития МСБ слабо изученной Арктической зоны РФ как наиболее перспективной для прироста ресурсов и запасов высоколиквидных и остродефицитных видов полезных ископаемых в условиях опережающего развития транспортной инфраструктуры. Так, в докладе специалистов ИГЕМ РАН подняты вопросы освоения россыпного потенциала золота, платиноидов, олова, алмазов Арктической зоны России. Многие рос-

сыпные месторождения за 50 и более лет эксплуатации к настоящему времени в значительной части выработаны, однако оставшиеся ресурсы представлены объектами крупных и средних размеров. Выделены направления дальнейшего развития МСБ россыпных месторождений: исследование потенциала освоенных районов на нетрадиционные типы россыпей (техногенные с низкими содержаниями полезных компонентов, попутные компоненты традиционных россыпей); использование новых методов обработки россыпей, относящихся к забалансовым по горнотехническим условиям эксплуатации; поиск традиционных типов россыпей в малоисследованных районах. Предлагаемые меры в комплексе с современными технологиями добычи и обогащения, а также проведением поисковых работ на шельфе и прибрежных равнинах позволят нарастить запасы полезных ископаемых Арктики за счёт россыпных объектов.

В рамках тематики «Опыт проведения и результаты геологоразведочных работ на АБЦМ объектов распределённого и нераспределённого фондов недр» прозвучали доклады, в которых отражены принципы планирования и итоги реализации федеральных ГРР.

В докладах сотрудников ВСЕГЕИ представлены результаты ГДП-200 по листам О-52-XXVII, О-52-XXVI, О-51-ХІХ. Приведены материалы, подтверждающие перспективы Ломамского потенциального золоторудного района, в пределах которого выделены три потенциальных рудных узла: Билибинский, перспективный на золото-медно-молибден-порфиновые руды морозкинско-го типа, Ардайский и Бурпалинский – на золотоносные мало-сульфидные руды лебединского типа. Суммарные прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$  составили 347 т. В пределах Угуйской грабен-синклинали впервые установлена Кондинская потенциальная золоторудная зона, пространственно совпадающая с одноимённой зоной долгоживущих разломов, вмещающей на соседнем с О-51-ХІХ листе крупные по запасам месторождения золота Таборное и Гросс. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$  – 100 т.

Группа авторов из ЦНИГРИ на примере проявления Биллях, расположенного в одноимённом рудном районе Верхояно-Колымской металлогенической провинции, показала влияние тектонических факторов на формирование жильных золоторудных объектов, а также на текстурно-струк-

турные особенности руд, типоморфные признаки аксессуарных минералов и состав золота. Наиболее благоприятны для локализации малых интрузий и связанных с ними рудоносных гидротермалитов – тектонически ослабленные зоны и участки, возникшие в результате деформаций в Билляхской зоне смятия.

В ряде докладов приведены материалы, отражающие позицию, геологическое строение, условия локализации и вещественный состав руд изученных в последние годы месторождений и перспективных рудопроявлений благородных и цветных металлов в различных регионах России: Виллюйское (Au, Свердловская область), Давыдовское (Pb-Zn, Рудный Алтай), Кундыздинское (Cu-колчеданное, Республика Казахстан), Черемшан-



ское (Pb-Zn-Ag, Хабаровский край), группа VMS и Sedex Pb-Zn месторождений (Забайкальский край), комплексные месторождения медно-порфиrowого типа (Алжир), золоторудные месторождения Новогодненского рудного поля – Новогоднее-Монто, Петропавловское (ЯНАО). Доклады указанной тематики содержат также рекомендации по дальнейшему изучению и оценке перспектив охарактеризованных объектов.

В этой группе интересный доклад *В.В.Александрова* (ОАО УГСЭ) был посвящён характеристике нового нетрадиционного для региона Среднего Урала золоторудного объекта, выявленного по итогам ГРП 2015–2017 гг.; суммарная оценка его прогнозных ресурсов категории  $P_1+P_2$  отвечает крупному золоторудному объекту. Золоторудные тела на объекте тяготеют к системе сближенных линейных порфиrowых и порфиrowидных тел (тоналитов, плагиогранит-порфиrowов, гранодиорит-порфиrowов  $C_1Zn$ ), которые прорывают мраморизованные известняки, реже вулканиты и сланцы ( $D_1p$ ). Золотое оруденение можно отнести к порфиrowовому типу. Золото в рудах представлено самородной свободной формой, пробность его 770–950‰.

Значительная часть докладов посвящалась использованию разных методов и методик при прогнозе, поисках, оценке и разведке месторождений АБЦМ. Была представлена информация по различным аспектам применения геофизических, геохимических, изотопно-геохимических, петрологических, космогеологических методов для решения прогнозных и поисковых задач, предложены новые методические приёмы.

Так, в работе *Н.А.Бакшеева* (АО «СНИИГГиМС») описано массовое определение составов россыпных золотин с разделением полученной совокупности методами кластерного анализа и сравнением полученных групп с золотом эталонных объектов Южного Урала. Этот подход позволяет более качественно оконтуривать погребённые рудные объекты и выбирать рациональный комплекс поисковых методов и критериев с учётом предсказанного рудно-формационного типа источников золота.

В отдельных докладах уделялось внимание геофизическим методам поисков россыпных месторождений. По мнению *В.Ю.Абрамова* (ФГБУ ЦНИГРИ), магниторазведка, электроразведка, малоглубинная сейсморазведка, высокоточная гравиразведка, радиометрия позволяют решать ряд за-



дач: установление характера рельефа плотика, прослеживание древних террас и тальвегов, определение мощности рыхлых отложений, расчленение разреза рыхлых отложений и др. Обязательным условием успешной работы является комплексирование методов в целях разбраковки различных аномалий.

В докладах специалистов ИМГРЭ рассмотрены современная практика прогнозно-поисковых геохимических работ, инновационные методы и рациональные технологии получения, обработки и интерпретации геохимических данных. Например, *С.А.Григорьевым* представлена методика геохимического прогноза и поисков на основе фундаментальных законов самоорганизации диссипирующей среды с выявлением структурных признаков эволюции рудо- и ореолообразования на всех уровнях формирования геохимического поля.

На стадии разведки и эксплуатационной разведки месторождений при сложном геологическом строении, несмотря на высокую плотность разведочной сети, часто возникает вопрос о поиске и геометризации скрытых тел. Решению данной проблемы посвящена работа коллектива авторов из ИГЕМ РАН по Северо-Восточному Забайкалью. Ими разработана методика, включающая комплекс методов (структурно-парагенетический анализ, тектонофизическое, стереогеометрическое и компьютерное 3D моделирование), позволяющая моделировать механизм деформаций и его результаты и при сравнении с установленной кар-



тиной распределения жильных тел – прогнозировать новые тела.

В докладе коллектива авторов из ИГМ СО РАН на основе комплекса изотопно-геохронологических исследований в пределах Центрально-Азиатского складчатого пояса обосновано выделение пяти этапов формирования золотого оруденения. Наиболее продуктивный на золото-сульфидное оруденение этап имел место в позднем палеозое (310–275 млн лет назад). Проведено пространственное и временное сопоставление ареалов оруденения с известными магматическими ареалами, позволяющее глубже понимать некоторые аспекты геологического развития и металлогенической эволюции региона.

В докладе *Н.Н.Крука* с соавторами (ФГБУН ИГМ СО РАН, ФГБУН ИГЕМ РАН) приведён обзор новейших активно развивающихся направлений в металлогенических и прогнозных исследованиях с примерами их применения на различных объектах и стадиях работ. Авторами выделены три основных направления: использование современных геохимических, изотопно-геохимических и изотопно-геохронологических методов изучения геологических объектов; использование современных методов обработки и визуализации информации, позволяющих систематизировать большие объёмы разноплановой информации; построение генетических моделей наиболее перспективных типов рудных месторождений с использованием новых современных парадигм и достижений в

области геодинамики, петрологии, термодинамики и других направлений геологии и смежных областей. Показано, что комплексное применение данных методик позволяет решать широчайший спектр задач, встающих перед геологами XXI века.

В докладе *Р.Х.Мансурова* (ФГБУ ЦНИГРИ) подробно рассмотрены Олимпиадинский, Попутнинский и Чиримбинский типы оруденения, для каждого из которых были определены минералогенетические типы руд, условия их локализации, отмечена взаимосвязь с поясами ультрабазитов и базитов. Приведены факторы, влияющие на перспективы выявления крупнообъёмных золото-сульфидных месторождений в углеродисто-карбонатно-терригенных комплексах Енисейского кряжа.

В сообщении *В.Д.Конкина* и др. (ФГБУ ЦНИГРИ) по золоторудным полям фрагмента Байкало-Патомской золоторудной провинции приведены разработанные авторами современные критерии прогнозирования таких рудных полей, сложенных различными структурно-вещественными комплексами. В качестве ведущих критериев прогноза рассматриваются структурные, гидротермально-метасоматические, геохимические, рудно-минералогические. Их использование в разных сочетаниях позволяет уверенно прогнозировать золоторудные поля и рекомендовать их для последующих поисковых работ.

В докладе *В.В.Столяренко* с соавторами (ФГБУ ЦНИГРИ) на основе большого фактического материала показана возможность использования шлихоминералогического метода на ранних стадиях ГРП для надёжной оценки соотношения различных классов золота в изучаемых золоторудных объектах, а при наличии крупного золота рекомендована предварительная обработка проб с выделением крупного металла. Это, по мнению авторов, позволит устранить фактор неоднородности распределения металла и снизить его влияние на достоверность опробования руд.

*Н.В.Пачерским* (ФГБУ ЦНИГРИ) обоснована возможность корректировки параметров и ориентировки сетей опробования по ВОР в зависимости от степени геологической изученности объекта.

Отдельно следует отметить доклады учёных из КНР, направленных для ознакомления российской общественности с рядом задач, решаемых в настоящее время китайскими геологами. Доклад профессора *Chen Jianguo* (China University of Geosciences) посвящён оценке погрешностей при геологи-

ческом и геофизическом моделировании и прогнозе глубокозалегающих месторождений. В докладе обсуждены основные источники ошибок: погрешности измерений, неточности при обработке результатов, использование различных физико-математических моделей при расчётах и т. д. Даны рекомендации по наиболее точной оценке возникающих погрешностей и выбору оптимального набора геофизических методов в зависимости от параметров объектов и поставленных задач.

Тема математического моделирования продолжена в докладе *Jia Yule* (China University of Geosciences) с соавторами, которые предложили новый подход к обработке геологических материалов – использование современных методов работы с данными большого объёма, например автоматической компьютерной обработки и обучаемых алгоритмов.

Результаты масштабного геохимического картирования территории Южного Китая представлены в докладе профессора *Cheng Zhizhong* (Development and Research Center of China Geological Survey). Он подробно остановился на пространственной приуроченности некоторых геохимических аномалий к определённым типам пород, которые могут служить источником рудного вещества месторождений, локализованных на значительных глубинах.

Заочный доклад профессора *Shouyu Chen* (China University of Geosciences) посвящён металлогеническим характеристикам крупного полиметаллического месторождения Гэцзю с запасами олова ~300 тыс. т. Месторождение, ранее известное как скарновое, доразведано в 2007 г., что позволило открыть новые рудные тела и интенсивно изменённые зоны с высокими концентрациями Sn, Cu, W, Mo, Bi, Pb, Zn, Ag.

Группа авторов из КНР привела результаты палеореконокструкций и геодинамического анализа коллизии на территории современного Китая с выводами по прогнозу оруденения карлинского типа в пределах провинции Гуйчжоу.

В трёх докладах представителей делегации из КНР даны результаты работ на объектах с полиметаллическим оруденением на юге и северо-востоке Китая. Для этих объектов характерно наличие комплексных руд, в которых, кроме свинца и цинка, содержатся медь, вольфрам, марганец, серебро, олово, молибден, бериллий и др.

Во многих докладах, посвящённых применению комплексных моделей месторождений в целях прогноза, поисков и оценки АБЦМ, подчёркивается необходимость создания моделей рудных объектов на геолого-генетической основе для совершенствования технологии прогноза, поисков и оценки месторождений. Одной из главных задач моделирования разноранговых объектов поисков – рудных районов, узлов, полей, поисковых участков (потенциальных месторождений) – является установление факторов рудолокализации. Развитие методов дистанционного зондирования, разработка новых методов и методик исследования вещественного состава, а также эволюция представлений о геологических, тектонических и магматических процессах, в том числе их связь с оруденением, предоставляют возможность создания комплексных моделей объектов с учётом материалов ранее проведённых ГРР. Использование прогнозно-поисковых моделей рудных полей и





месторождений для определения комплекса эффективных методов при поисках и оценке предполагает решение (в числе других) вопроса типизации оруденения, особенно в случае крупных и уникальных объектов, где часто пространственно совмещены разные продуктивные минеральные ассоциации.

В докладе *В.И.Леонтьева* (ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет») показано, что именно создание моделей золоторудных объектов на геолого-генетической основе позволило установить эпitherмальную генетическую принадлежность известных Джекондинской и Бирской рудных зон, ранее относимых к эльконскому типу оруденения. Сделан вывод о том, что выявление новых типов оруденения способствует увеличению золоторудного потенциала Южной Якутии.

В докладе *В.Н.Хасанова* (ФГБУ ЦНИГРИ) приведены основные поисковые критерии локализации золотого оруденения, определённые по результатам ГРП на Благодатском рудном поле Мамон-Петропавловского рудного узла Южно-Енисейского района. По мнению автора, эти критерии возможно использовать для выделения участков, перспективных на выявление золоторудной минерализации в пределах остальной части названного рудного узла.

Представляют интерес сообщения, иллюстрирующие опыт и перспективы применения новейших разработок в области поиска, оценки и раз-

ведки месторождений на различных стадиях ГРП. В докладе *Б.И.Беневольского* с соавторами (ФГБУ ЦНИГРИ) предложена упрощённая оценка техногенной россыпи золота в контуре современной лицензии для обеспечения возможности классификации запасов на изученном фрагменте лицензионного участка по категории  $C_2$ .

*С.Г.Кряжевым* и др. (ФГБУ ЦНИГРИ) представлен комплекс поисковых термобарогеохимических методов, разработанных в результате многолетних исследований эталонных золоторудных месторождений. В его основу положена закономерная связь между уровнем продуктивности (золотоносности) жильно-прожилковых зон и параметрами включений в жильном кварце. Комплекс может применяться на ранних стадиях ГРП для разбраковки геохимических аномалий и оперативной корректировки направления поисков. Поскольку кварц – главный минерал золотых руд и в отличие от большинства других минералов-индикаторов оруденения сохраняет свои типоморфные характеристики в зоне гипергенеза и в россыпях, термобарогеохимические данные могут использоваться для изучения связей между россыпями и их коренными источниками.

Типоморфные свойства минералов служат основой для шлихоминералогического метода поисков коренных месторождений золота и алмазов. Доклад *Г.К.Хачатрян* (ФГБУ ЦНИГРИ) посвящён внедрению метода ИК-Фурье спектроскопии – экс-



пресс-метода идентификации минералов и их типоморфных характеристик, позволяющего повысить результативность поисковых работ. По мнению автора, некоторые типоморфные свойства минералов могут использоваться для выявления скрытой минералогической зональности рудных полей и месторождений, а также служить критериями при шлихоминералогических поисках коренных проявлений золота.

Особую роль при проведении всех стадий ГРП играют методы дистанционного зондирования. В докладе *Е.М.Шемякиной* (ФГБОУ ВО МГУ им. М.В.Ломоносова) приведены результаты обработки многозональной космической съёмки, гравиметрических и магнитометрических данных по Мончегорскому району Мурманской области. На основании изучения геолого-структурной позиции эталонных платино-медно-никелевых месторождений и характеристик их отображения на космоснимках и в физических полях на территории Фёдорово-Панских и Сальных тундр выделены четыре перспективных участка для поисков месторождений платиновой группы.

Большой интерес участников конференции вызвал доклад *В.Ф.Рогизного* и др. (ФГБУ ЦНИГРИ), в котором сопоставлены два варианта разведки жильного сереброрудного объекта в Республике Саха (Якутия) с использованием поверхностных (буровых) и подземных (горно-буровых со штольнями) выработок. Оба варианта направлены на достижение степени изученности объекта до запасов категории В+С<sub>1</sub>. Для каждого варианта охарактеризованы объёмы и сроки работ, необходимые оборудование, материалы и персонал. Выполнены расчёты технико-экономических показателей с определением стоимостей геологоразведочных работ, необходимого оборудования и разведки 1 т запасов. Сделан вывод о более высокой эффективности горно-бурового (со штольнями) варианта разведки.

В докладах *В.В.Перегудова* (ТОО «КРИЦ-НТК») и *М.Р.Шаутинова* (НАО КазНТУ им. К.И.Сатпаева) охарактеризована современная технология отбора, обработки и минералогического анализа проб – Carla-технология, используемая при поисках и разведке месторождений золота. Технология при исследовании шлиховых проб, протолок и видов проб обеспечивает высокое извлечение золота и рудных минералов-спутников в гравеоцентрат и позволяет рассчитывать технологические

параметры. Практическое применение Carla-технологии позволяет существенно повысить эффективность поисковых и разведочных работ на золоте.

Группа докладов посвящена результатам опытно-методических работ, выполненных специалистами ЦНИГРИ в различных регионах РФ с применением шлихоминералогического и ионно-сорбционного методов для выделения перспективных рудоносных зон с золоторудной, медно-порфировой и свинцово-цинковой минерализацией, перекрытых более молодыми образованиями (в том числе элювиально-делювиальными мощностью >1,0 м). Раскрывается технология применения ме-



А.И.Иванов, Н.П.Похиленко



А.В.Толстов



Ю.К.Голубев

тодов и положительно оценивается возможность их использования для решения поисковых задач.

В докладе Ю.С.Савчук с соавторами (ФГБУН ИГЕМ РАН) на примере каледонско-герцинского Южно-Тянь-Шаньского и киммерийского Верхояно-Колымского складчатых поясов рассмотрены этапы их развития (субдукционный и коллизионно-трансгрессивный) и на основании изучения контролирующего золотое оруденение структур проведена геодинамическая типизация месторождений золота поясов. Авторами выделены месторождения субдукционной стадии (синшарьяжные) и контролируемые коллизионными структурами. Кратко охарактеризованы золоторудные месторождения обеих упомянутых стадий и сделан вывод о том, что геодинамические условия формирования месторождений существенно влияют на морфологию и основные параметрические характеристики рудных залежей.

В ряде докладов на конкретных примерах охарактеризовано сегодняшнее состояние работ по оценке и апробации прогнозных ресурсов АБЦМ, перспективам выполнения Программы ВИПР МСБ алмазов, благородных и цветных металлов, оценке перспектив оруденения благородных и цветных металлов некоторых развивающихся регионов России, а также зарубежных стран.

На конференции представлено большое количество докладов, посвящённых колчеданно-полиметаллическим месторождениям. В докладах сотрудников ЦНИГРИ изложены прогнозно-минерогенические построения в пределах основных минерогенических зон, перспективных по развитию минерально-сырьевой базы свинца и цинка, основанные на усовершенствованных прогнозно-поисковых моделях месторождений, комплексном

анализе и интерпретации имеющейся геологической, геофизической, геохимической информации, в целях выделения и обоснования площадей проведения прогнозно-минерогенических и поисковых работ. В двух докладах приведены результаты изучения вещественного состава Рудно-Алтайской минерогенической зоны. В ряде докладов освещены геохимические (ионно-сорбционный метод литохимических поисков) и геофизические (магнитные аномалии) методы исследования при поисках колчеданно-полиметаллических месторождений.

На Секции «Состояние и перспективы прогнозирования и поисков алмазных месторождений» представлено 35 докладов, в той или иной степени затрагивающих проблемы воспроизводства МСБ алмазов в двух алмазодобывающих регионах России – Якутии и Архангельской области. Рассматривались перспективы отдельных площадей на обнаружение месторождений алмазов, методики поисков и прогнозирования месторождений алмазов, особенности временной локализации проявлений алмазоносного магматизма в истории развития Земли. Отмечалось, что к настоящему времени упала эффективность ГРП на алмазы. Данное положение объясняется, с одной стороны, резким сокращением площадей под постановку поисковых работ, с другой – осуществлением поисков в районах со сложным геологическим строением, где традиционные подходы к ведению поисков не показывают должной отдачи.

По итогам заслушанных докладов, а также последующей дискуссии были констатированы пути решения основной задачи алмазопроисковых работ – воспроизводства МСБ алмазов:

- необходимость переоценки прогнозных ресурсов категории  $P_3$  на основании создания прогнозных карт с учётом современных представлений о локализации алмазоперспективных площадей;
- проведение опережающих геолого-геофизических исследований в рамках прогнозно-минерогенических работ, нацеленных на локализацию прогнозируемых кимберлитовых полей, для дальнейшей постановки поисковых работ;
- разработка новых поисковых методов, а также прогнозно-поисковых комплексов с учётом геолого-ландшафтных обстановок для повышения эффективности ГРП на алмазы.