

СОВЕЩАНИЕ ПО ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ ПРИ ПОИСКАХ РУДНЫХ И РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

10 марта 1971 г. в Московском филиале Географического общества состоялось совещание «Геоморфологические исследования при поисках рудных месторождений», организованное Геоморфологической комиссией. В работе приняло участие около 200 специалистов, представлявших 25 различных научных и научно-исследовательских организаций Москвы. Совещание проводилось демонстрационным методом: была представлена графика по 28 докладам, а доклад Ю. Г. Симонова, С. С. Воскресенского и С. К. Горелова за

более общие вопросы применения геоморфологических методов при поисках месторождений полезных ископаемых были рассмотрены в докладе Ю. Г. Симонова «Поисковая геоморфология». Докладчик выделил три основных класса месторождений, различающиеся по соотношению процессов, создавших месторождение и создавших соответствующие ему формы рельефа. Ниже характерные черты. 1. Рельеф и месторождение образуются одновременно и одним процессом (формы рельефа целиком или частично совпадают с месторождением (месторождения стройматериалов)). 2. Рельеф и вещество месторождения образуются в разное время, но процесс образования форм рельефа способствует концентрации вещества и локализации месторождения (структурные формы, например, для концентрации нефти и газа). 3. Рельеф и вещество месторождения образуются независимо, положение месторождения может быть определено лишь сопоставлением «пустого» фона и рудного тела (большинство эндогенных месторождений). Для этого класса месторождений применяется свой комплекс геоморфологических признаков, причем границы применения метода и информативность его в каждом конкретном случае будут предметом анализа, как было показано автором на примере геоморфологических исследований.

В ходе демонстрационных докладов рассматривались отдельные вопросы геоморфологических исследований при поисках эндогенных месторождений, среди которых особое внимание было уделено структурно-геоморфологическим методам. В докладе «Анализ секций неотектонических блоков при изучении зон разломов» А. А. Лукашов и Э. А. Лихачева (МГУ) осветили возможности структурного метода при крупномасштабных работах. На примере двух типовых площадей Восточного Забайкалья показана целесообразность изучения структуры самостоятельных неотектонических блоков, в которых по определенным признакам выделяются секции. Межсекционные разрывы представляют собой формы малых эрозионных форм, седловин, уступов и т. д. По узким разрезам секции перемещены на десятки метров. Секционный анализ позволяет выявлять пострудные смещения, определять степень эродированности частей блоков и способствует общему изучению структуры рудных полей.

Зорина (ЦНИГРИ) на примере Забайкалья продемонстрировала

ные рудные объекты размещаются в периферических частях сводовых поднятий и вдоль внутренних дуговых разломов.

Н. Т. Кочневой и И. Н. Томсоном (ИГЕМ) в докладе «Возраст рельефа Забайкалья и Верхнего Приамурья и некоторые металлогенические аспекты этой проблемы» была изложена методика выделения областей с разновозрастным рельефом, ограниченных разрывными нарушениями и имеющих мозаично-блоковое строение. При металлогенических исследованиях авторы рекомендуют проводить морфоструктурный анализ только в тех блоках, возраст которых совпадает с возрастом оруденения.

Морфоструктурному дешифрированию топографических карт при металлогенических исследованиях был посвящен доклад Е. Н. Сапожниковой (ИГЕМ), разработавшей методику выделения по топографическим картам линейных и объемно-площадных структур, определяющих локализацию оруденения.

Результаты анализа строения рельефа и вещественного состава рыхлых отложений при поисках золоторудных месторождений на Дальнем Востоке доложили В. А. Джабдзе, А. А. Сапрыкин и Ф. А. Шохор (ЦНИГРИ), выявившие кольцевые и купольные морфоструктуры, пространственно совпадающие с известными месторождениями и рудопроявлениями золота. Ими установлено также, что над рудоносными зонами в склоновых отложениях резко возрастает содержание минералов тяжелой электромагнитной фракции.

Пространственные связи рудных месторождений Северо-Востока СССР с локальными морфоструктурами различного типа были показаны в докладах В. Н. Орлянкина, К. Б. Дорофеева и С. С. Лабунца.

В. Н. Орлянкин (ВАГТ) охарактеризовал выявленные дешифрированием на всей территории Северо-Востока СССР несколько сот кольцевых тектоно-магматических морфоструктур, различных по форме, размерам, возрасту, эрозионному срезу и т. д. Отмечены определенные закономерности пространственного размещения рудных узлов (эпи- и мезотермального золотого оруденения, полиметаллического оруденения) в пределах кольцевых структур различного типа на участках их пересечения линейными зонами скрытых глубинных разломов. Установлены также закономерности локализации самих кольцевых морфоструктур в зависимости от глубинного строения территории (по геофизическим данным).

Рудоносным куполовидным морфоструктурам восточного склона Омогонского массива был посвящен доклад К. Б. Дорофеева (ВАГТ). Происхождение всех куполовидных морфоструктур диаметром от 15 до 50 км, выявленных в указанном районе, однозначно устанавливается как магматогенное. В металлогеническом аспекте они отвечают рудным и потенциально рудным узлам и зонам, а их дополнительные куполовидные осложнения — рудным и потенциально рудным полям. Межкупольные пространства практически во всех случаях безрудны.

Связь рудопроявлений с кольцевыми морфоструктурами была показана С. С. Лабунцом (ВАГТ) на примере бассейна верхнего течения р. Пенжины. В краевых частях кольцевых морфоструктур диаметром 10—12 км, выраженных в современном рельефе, установлены многочисленные рудопроявления, а также вторичные ореолы рассеяния золота, олова, ртути, вольфрама и полиметаллов, источником сноса которых являются кварцевые жилы, субвулканические и дайковые тела, зоны гидротермально измененных пород, контролируемые концентрическими трещинами и разломами по периферии кольцевых структур.

В докладе Б. В. Татаринцева и Т. П. Рототаевой (МГУ) были сформулированы геоморфологические признаки выраженности флюоритоносных зон на примере Южной Бурятии. При этом в целях прогнозирования использовались прямые геоморфологические признаки рудных тел и зон околорудных изменений, проявляющиеся в мезо- и особенно в микроформах рельефа. Морфологическая выраженность рудоносных зон зависит от интенсивности селективной денудации, а также от пространственного положения рудных тел и зон в различных частях морфоструктур, от соотношения простирающих форм рельефа и рудоносных тел.

Л. С. Пантелеев (МГУ) доложил результаты изучения денудационного послерудного среза Смирновского свинцово-цинкового рудного поля (Восточное Забайкалье). Отмечается высокая степень дифференцированности блоковых движений, обусловившая неравномерность размещения денудационного среза. Средние значения денудационного среза для блоков, несущих свинцово-цинковую минерализацию, составляют 550—650 м, при максимальном срезе на некоторых месторождениях до 1150 м.

Г. С. Ананьев (МГУ) в докладе «Анализ расчлененности рельефа для целей поисков гидротермального оруденения» подчеркивает влияние трещинной тектоники на локализацию гидротермальных месторождений и на особенности заложения и развития речных долин. По мнению Г. С. Ананьева, в пределах блоков с тектоническими трещинами, залеченными кварцевыми жилами, формируется слаборасчлененный рельеф, что является поисковым критерием золотоносности. Для выявления аномальных зон предлагается ряд морфометрических показателей расчлененности рельефа и способы их определения: подсчет показателей общей и частной густоты расчленения, густоты эрозионных форм по их порядкам, вертикальной расчлененности рельефа и определение величины денудационного среза междуречий.

В докладе Ю. Г. Симонова и Л. Т. Кузнецовой (МГУ) рассматривался метод изучения рудных минералов в россыпях с целью установления путей и дальности переноса полезного компонента. Соотношение частиц минералов, в различной степени изменен-

ных в процессе переноса, позволяет установить распределение участков локального подпитывания россыпи из местных коренных источников и выделить генетический тип россыпи по степени удаленности от коренного источника.

В. В. Сливкин (МГУ), анализируя на левобережье р. Берелеха (бассейн р. Колымы) расположение участков россыпей золота с пиковыми концентрациями, предположил их приуроченность к пересечениям долинами зон рудной золотоносности северо-восточного и северо-западного простирания. Перемещение золота от коренных источников, по его мнению, не превышает 0,7—1,5 км, причем различий в перемещении отдельных фракций не наблюдается.

Ряд докладов был посвящен проблемам поисков россыпей геоморфологическими методами.

В докладе С. С. Воскресенского (МГУ) «Изучение истории рельефа — основа поисков и разведки россыпей» подчеркивалась необходимость анализа различных этапов развития рельефа с точки зрения образования россыпей. В зависимости от тектонических и климатических условий по-разному происходит сам процесс высвобождения, транспорта и аккумуляции полезного компонента — меняется скорость выветривания и переноса, форма переноса и т. д. Смена условий в эпохи, следующие за эпохой образования россыпей, определяет захоронение или разрушение россыпи. Докладчик подробно остановился на процессах формирования россыпей Востока СССР, приуроченных во времени к этапам образования глубоких и широких долин, в пределах которых при изрезании золота мигрировало на все более низкие уровни.

С. К. Горелов (ИГАН) в докладе «Проблема корреляции эпох корообразования и формирования гипергенных месторождений с этапами выравнивания рельефа» охарактеризовал выявленные на территории СССР реликты разновозрастных поверхностей выравнивания, относящихся к этапам мезозойского, мел-палеогенового и мио-плиоценового выравнивания рельефа. Он подчеркнул важность картирования денудационных поверхностей выравнивания мезозойских и мел-палеогеновых циклов для выявления площадей, перспективных для поисков гипергенных месторождений. Длительность процессов выравнивания и корообразования, протекавших в условиях влажного и теплого климата, способствовала накоплению полезных компонентов в древних корах выветривания. Меньшая продолжительность и прерывистость мио-плиоценового выравнивания обусловили формирование на денудационных поверхностях этого возраста в основном лишь осадочных месторождений (титано-циркониевых россыпей и др.).

В группе докладов сотрудников Сосновской экспедиции МГУ рассматривались вопросы поисков россыпей горного хрусталя на территории Южного Зауралья.

В докладе И. И. Спасской излагались общие закономерности формирования россыпей горного хрусталя; установлена приуроченность их к одной из меридиональных зон, прослеживающихся вдоль всего Урала, — зоне холмистого рельефа, соответствующей Восточно-Уральскому антиклинорию. В горной области водотоки интенсивно врезались, что исключало возможность аккумуляции материала россыпей; Западно-Сибирская низменность в новейшее время испытывала преобладающее погружение, что препятствовало перемыву кор выветривания и высвобождению полезного компонента. Кроме того, так как в силу физических особенностей горного хрусталя его россыпи образуются лишь в узком диапазоне физико-географических условий, поиски россыпей целесообразно проводить с учетом географической зональности и в основном ограничить их зонами лесостепи и степи.

При среднемасштабных исследованиях в хрусталеносных районах основными являются структурно-геоморфологические построения, сущность которых была изложена в докладе И. Г. Авенариус. Эти исследования позволяют выделить участки, испытанные в новейшее время дифференцированные поднятия различной интенсивности, и наметить площади, на которых соотношение эрозионных и аккумулятивных процессов, обусловленное новейшими поднятиями, было наиболее благоприятным для формирования и сохранности россыпей.

Третий доклад по тому же району (Н. С. Ульянова) был посвящен реконструкции древнего рельефа (эпохи формирования россыпей). Примененные автором приемы позволили ему воссоздать очертания верхних частей склонов и междуречий, уничтоженных в четвертичное время процессами денудации, установить положение древних водоразделов и направление переноса полезного компонента от коренных источников.

В. Н. Орлянкин (ВАГТ), выступивший с докладом «Реконструкция ледников и древней гидросети в связи с поисками россыпей на Северо-Востоке СССР», продемонстрировал карты поверхности и мощности плейстоценовых ледников и изложил методику их составления по теоретическим и эмпирическим формулам на основе дешифрирования аэрофотоматериалов и топографических карт. Приводился расчетный способ выявления на картах участков глыбового движения ледников, сопровождающегося выпаванием доледникового (возможно, золотоносного) аллювия. Была изложена также методика дифференциации современной и древней долинной сети по продолжительности формирования, определяемой морфометрическими зависимостями. Предложены количественные критерии формы долин различных типов, перспективных на обнаружение промысленных россыпей золота при благоприятных геологических условиях.

Вопросы реконструкции древней долинной сети при поисках россыпей золота были рассмотрены в докладе С. Д. Венцкевича (МГУ) на примере районов Яно-Колымского золотоносного пояса, в пределах которого неотектонические движения и деятельность

ледников вызвали многократные перестройки речной сети и определили характер пространственного размещения золота.

Г. А. Постоленко и В. И. Коноплева (МГУ) установили структурно-геоморфологическую приуроченность россыпей, связанных с погребенными долинами, по материалам сравнительного изучения древних долин среднегорной складчатой области верховьев Колымы, низкогорья и аккумулятивной равнины Амуро-Зейского плато. Наиболее благоприятными условиями для образования россыпей обладают районы низкогорья, где древняя долинная сеть в плане совпадает с современной и россыпи в основном локализованы в террасовалах современных долин. В районах среднегорья древняя долинная сеть уничтожена, за исключением отдельных участков на междуречьях, сохранившихся благодаря перестройке эрозионной сети. На аккумулятивных равнинах древние долины погребены и россыпи в них обеднены.

Структурно-геоморфологические критерии поисков древних россыпей золота были рассмотрены А. А. Сапрыкиным (ЦНИГРИ) для различных морфоструктурных условий Зейского района (Приамурье). На основании исследований литолого-текстурных особенностей древних россыпей и морфологии участков вмещающих их долин делается вывод о приуроченности этих участков к локальным впадинам или грабенам, что и определило сохранность древних россыпей от размыва.

Опыт выявления погребенных россыпей на основе прогнозных геоморфологических карт изложен в докладе Н. Е. Фельдбарга (МГУ), который на территории Енисейского кряжа выделяет три типа россыпей и характеризует геоморфологическую и структурно-геоморфологическую позицию каждого из них. Отмечается приуроченность россыпей к карбонатным породам и системам разрывных нарушений, унаследованно развивавшихся в течение всего цикла геоморфогенеза.

Закономерностям размещения россыпей олова и вольфрама был посвящен доклад Н. Г. Патык-Кара, Н. Н. Арманд и Л. В. Спорыхиной (ВИМС). Эти россыпи вследствие особенностей физико-химических свойств полезных компонентов могут образоваться в сравнительно широком диапазоне геоморфологических условий. При этом основную роль играют морфоструктурные и неотектонические условия, в значительной степени определяющие морфологический и генетический тип россыпей.

Э. Э. Титов (МГУ) остановился на роли склоновых процессов в формировании россыпей Северо-Востока СССР. Докладчик приходит к выводу о наличии гравитационной сепарации полезного компонента на склонах при переносе не только плоскостным смывом, но также и при массовых смещениях грунта. Хотя в этом случае процесс вторичной аккумуляции происходит значительно медленнее, чем в аллювии, однако и при этом возможно формирование склоновых россыпей в виде горизонтов вторичного обогащения.

Подводя итоги двухдневной работы, совещание отметило актуальность тематики рассмотренных докладов, эффективность многих предлагаемых методов и необходимость скорейшего внедрения их в производство. Признавая перспективность и необходимость дальнейшего развития поисковой геоморфологии, совещание приняло решение опубликовать представленные материалы в сборнике «Вопросы географии» и обратиться в Министерство геологии СССР с предложением созвать в конце 1972 г. расширенное совещание Московского филиала ГО СССР (совместно с Министерством геологии СССР) по проблеме геоморфологических исследований при поисках месторождений твердых полезных ископаемых.

В. Н. Орлякин, И. И. Спасская