

Геоморфология и народное хозяйство

УДК 551.4.013:553.068.5

© 2006 г. С.В. ДЕНИСОВ

НЕКОТОРЫЕ ПРИНЦИПЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ РОССЫПЕЙ ЗОЛОТА

В формировании сырьевой базы золотодобывающей индустрии происходит очевидное смещение приоритетов в сторону возрастания значения месторождений коренного золота. Россыпи все больше уходят от внимания исследователей, оставаясь во многом непонятыми, даже загадочными геологическими образованиями. Поверхностно обманчивая простота, “примитивность” россыпей скрывает комплекс генетических, исторических, литологических проблем, проявляющихся при попытках углубиться в сущность этих геологических явлений.

Научные прорывы в понимание этой сущности представлены известными работами Н.А. Шилов, Н.Г. Патык-Кара, И.Б. Флерова, Ю.В. Шумилова и многих других исследователей, сформировавших современную россыпную металлогению золота как геологическую науку.

Слабо разработанной областью последней остается изученность геоморфологических условий россыпеобразования. В той или иной форме проблема затрагивается практически в каждой работе о россыпях, но глубина ее проработки уступает разработкам металлогенических, минералогических и литологических вопросов. Основной причиной этого представляется слабая востребованность собственно геоморфологических исследований, учитывая преобладание простых по строению небольших и средних россыпей в общем объеме месторождений.

Металлогенический посыл в поисковом и разведочном процессе практически всегда являлся определяющим, и внимание к геоморфологии россыпи было тем меньше, чем этот посыл был ярче. Исключение составляют отдельные россыпи и золотороссыпные площади, где интенсивность и организация россыпной золотоносности не находит исчерпывающего объяснения в геологических условиях россыпеобразования.

При сокращении фонда “легких” россыпей обостряется необходимость углубленного и всестороннего изучения россыпной металлогении, включая сложную для научного освоения область геоморфологических условий россыпеобразования. Кроме очевидных в перспективе практических решений, углубление в россыпную металлогению за счет расширения ее геоморфологической области имеет значение для сближения сфер геологии россыпей и рудной геологии золота при их взаимном обогащении и понимания великого единства золотого дыхания недр.

Границы изучения геоморфологических условий россыпеобразования очерчиваются концепцией двуединой металлогенической и геоморфологической природы россыпи. Принцип сопряженного изучения металлогенических и геоморфологических условий россыпеобразования представляется отвечающим этой концепции.

Предпосылки реализации принципа закладываются на начальной стадии формирования россыпной металлогении, когда поверхности деструктивного рельефа внедряются в “рудогенный рельеф”, очерчивающий размещение благороднометалльных рудных тел различной россыпеобразующей компетентности. Складывается первичное конфликтное взаимоотношение геоморфологических систем, закладывающее основу россыпной металлогении. Результат развития этого конфликта можно отразить на карте рудной золотоносности, в том числе, и проявлений рудных россыпеобразующих формаций. Карта суммирует металлогеническую и, в скрытой форме, геоморфологическую нагрузку. В этом свете россыпная золотоносность представляется второй производной от сложения металлогенического и геоморфологического факторов россыпеобразования.

Вычленить комплекс независимых, собственно геоморфологических факторов, вероятно, невозможно. Лишь в “запретных” для россыпеобразования геоморфологических обстановках, отвечающих крайним членам нисходящего морфогенетического ряда рельефа – высокогорным интенсивно и глубоко расчлененным массивам с горно-нивальной обработкой и низким аккумулятивным равнинам, металлогенический фактор практически подавлен. Вместе с тем, денудационное низкогорье и среднегорье, включающее мелкосопочник, всхолмленные денудационные и полигенетические равнины, всегда привлекали внимание россыпников.

Этот прогнозно-поисковый критерий не опирается на собственно геоморфологические условия россыпеобразования. Последние сопряжены здесь с проявлением металлогенического фактора. Неявная сущность такого сопряжения заключается, по мнению Н.Г. Патык-Кара [1], в гипсометрической сближенности разновозрастных ярусов рельефа, возможно вскрывающих россыпеобразующую минерализацию. Поступление металла из различных, в том числе, и по типовой принадлежности, источников здесь может суммироваться, а освобождение металла из руды в условиях длительного нисходящего развития рельефа является в общем случае более полным.

Сопряжение геоморфологических и металлогенических условий россыпеобразования всегда лежало в основе искусства “прочтения” рельефа для прогноза скрытого в недрах россыпного (и не только россыпного) оруденения. Сейчас это искусство все дальше уходит из арсенала поисковиков. Ранее уверенность в россыпеобразующей продуктивности определенных геоморфологических комплексов, наряду с другими косвенными признаками в конкретных районах, была достаточно высока для проходки горных выработок на значительную глубину без ярких признаков россыпной золотоносности в верхних горизонтах рыхлых отложений.

На сопряженности геоморфологических и металлогенических условий россыпеобразования основана оценка “полезного эродируемого объема” [1] – денудационно-эрозионного среза, синхронного образованию россыпей. Формирование этого объема определяется интервалом россыпеобразующего оруденения и динамикой разновозрастных геоморфологических уровней.

Принцип сопряженного изучения металлогенических и геоморфологических условий россыпеобразования реализуется методом морфоструктурного анализа при выделении рудогенных геологических структур, геоморфологически оформленных сочетанием морфогенетических типов рельефа. Целостность структуры и комплексов форм рельефа, обусловленная общностью условий развития (по определению морфоструктуры И.П. Герасимова [2]), отвечает двуединой природе россыпей, развитых в границах этой морфоструктуры. Геоморфологические условия их образования, выраженные приуроченностью к массивам рельефа определенного морфогенетического типа, определяются структурно-формационными и морфологическими характеристиками источников питания, локализованных в морфоструктуре. Очевидно, например, что в случаях питающей прожилково-вкрапленной золото-серебряной и кварцево-

жильной малосульфидной минерализации россыпемещающие комплексы будут существенно различными.

При общей корректности морфоструктурного метода принципу сопряженного металлогенического и геоморфологического изучения условий россыпеобразования в практических решениях весьма обычно разобщение металлогенического содержания морфоструктур и их геоморфологического оформления. В зависимости от области интересов исследователя приоритетным выступает то или иное направление морфоструктурного анализа.

В обобщенном виде данный принцип представляется в виде сопряженного изучения рядов рудных россыпеобразующих формаций и генетических (морфогенетических) типов рельефа.

Построения опираются, прежде всего, на последовательно изменяющийся признак [3], например, россыпеобразующая “мощность” – способность продуцировать россыпи. Это признак комплексный, включающий основными характеристиками долю золота россыпеобразующей размерности и энергетические затраты, необходимые для отчуждения металла из руды в зоне гипергенеза. Ряд россыпеобразующих формаций представляется в виде: золото-кварцевая малосульфидная → золото-сульфидно-кварцевая → золото-сульфидная → золото-серебряная. В начале ряда есть место золото-скарновой и золото-родингитовой формациям. Каждый член формационного ряда может быть дополнен морфологическими характеристиками оруденения, влияющими на россыпеобразующую мощность проявления, которые, вероятно, также могут быть организованы в восходящие или нисходящие ряды.

Формация золотоносных конгломератов может располагаться в ряду рудных россыпеобразующих формаций, либо относиться к формации промежуточных коллекторов в зависимости от консолидированности золотоносной породы и геологического положения проявления.

Геоморфологические условия образования россыпей, то есть размещение их в массивах рельефа определенного генетического типа, могут быть организованы в виде следующего ряда: эрозионный → денудационно-эрозионный → эрозионно-денудационный → денудационный → аккумулятивно-денудационный рельеф. Члены ряда, дополненные морфологическими характеристиками, приобретают значение морфогенетических типов рельефа.

Приведенные ряды представляют весьма упрощенную схему организации условий образования россыпей. Но совместное их изучение позволяет видеть, что геоморфологические условия приобретают россыпеобразующее значение только в сопряжении с определенными членами рудно-формационного ряда. Россыпные проявления связывают рудно-формационный и морфогенетический ряды в единую россыпеобразующую систему, представляющую основу для целенаправленного анализа геоморфологической карты, построенной по морфогенетическому принципу.

Результатом реализации описываемого принципа является очерчивание подходящих для россыпеобразования комплексов форм рельефа, вскрывающего проявления конкретных россыпеобразующих формаций или их сочетаний. Например, массивы эрозионного или денудационно-эрозионного расчлененного рельефа уходят за границы геоморфологически благоприятных условий в районах золото-серебряной минерализации (если не выражены локальные факторы резкого повышения эффективности).

Оценка таких геоморфологических условий может быть кардинально другой в условиях золото-кварцевой малосульфидной минерализации. Проявлениям золото-кварц-сульфидной минерализации, особенно в варианте прожилковых или жильно-прожилковых зон, отвечает широкий диапазон благоприятных для россыпеобразования морфогенетических типов рельефа. Участие сульфидной золотосодержащей минерализации в россыпеобразующей системе наиболее вероятно в массивах денудационного или эрозионно-денудационного рельефа.

Существенные сложности при изучении геоморфологических условий россыпеобразования встречаются исследователям в случае сложных по типовому составу систем рудных россыпеобразующих формаций.

Изучение геоморфологических условий россыпеобразования с позиций принципа сопряженности их с изучением рудной россыпеобразующей металлогении специфично применительно к крупным россыпным месторождениям и к россыпным узлам, образованным непосредственным сочленением россыпевмещающих долин. Такие узлы в определенных условиях могут рассматриваться как форма пространственной организации единой россыпи.

Крупным россыпным месторождениям, как и рудным, присущи, помимо количественных, и определенные генетические характеристики. Общим условием для образования крупных и, особенно, гигантских россыпей является унаследованное развитие системы коренной источник – форма-коллектор [4]. История и тип развития рельефа приобретают здесь значение металлогенического фактора, преобразуя проявления золоторудной минерализации в особо эффективный для россыпеобразования источник питания (золотоносные “водораздельные галечники”, коры выветривания, поля золотоносного карста). Генетическая уникальность таких месторождений определяется схождением процессов золоторудной и золотороссыпной металлогении, и изолированное рассмотрение геоморфологии этого класса россыпей, вероятно, принципиально неверно.

Принцип изучения геоморфологических условий образования россыпей с позиций системного анализа рельефа

Это слабо изученная проблема россыпной металлогении, опирающаяся на фундаментальные положения теории систем, конкретизированной применительно к организациям рельефа и россыпей.

В рамках статьи отметим, что геоморфологические условия россыпеобразования могут быть намечены отношением россыпей к такой форме организации рельефа, как геоморфологическая система (ГС). Существует несколько определений этого понятия, систематизированных Ю.П. Селиверстовым [5]. Наиболее приемлемым является определение ГС как “части земной поверхности, характеризующейся такой совокупностью взаимодействующих элементов рельефа, сочетания и взаимосвязь которых образует целостное единство”.

Вопрос о месте россыпей в ГС впервые ставился О.В. Кашменской [6], которая определяла россыпь как часть горной ГС. Отмечалась безупречная корректность этого определения [7]. Двудеяная металлогеническая и геоморфологическая природа россыпи, отсутствие у россыпи собственного рельефа лишает ее атрибута необходимости в границах собственно ГС. Отмечалось (там же), что россыпи организуются в собственные системы, размещенные в тонком “поверхностном” слое рыхлых отложений на поверхности литологического фундамента рельефа. Этот слой есть след, остаток объема породы, вынесенной при выработке рельефа в процессе преобразования ГС. Россыпи, не участвуя в содержании ГС, являются продуктом их конфликтного взаимодействия, разрушения геоморфологической целостности новым комплексом сопряженных форм рельефа.

Геоморфологические условия россыпеобразования определяются особенностями конфликтной смены ГС или, при определенном упрощении, массивов рельефа различной морфогенетической принадлежности.

Различаются две основные группы сочетаний ГС [5]: одного этапа рельефообразования и разделенные по времени формирования. Более продуктивны геоморфологические конфликты второй группы, когда древние комплексы рельефа с “подготовленными” для россыпеобразования проявлениями рудных россыпеобразующих формаций сменяются молодыми активными системами форм, развивающихся от эродирующей долины или активного побережья. На геоморфологической карте такие обстановки отражаются резким сопряжением денудационного и активного эрозионного рельефа. Ре-

ликти исчезающей ГС в массивах последнего представляются прогнозными признаками.

Нередки продуктивные геоморфологические обстановки “исчерпанного конфликта”. Развитие конфликта ГС по каким-либо причинам прекратилось. Золотоносные эрозионные долины с аллювием нормальной мощности и, возможно, с террасовым комплексом затягиваются рыхлыми отложениями нового цикла. Это обстановка погребенных золотоносных врезов и подувальных россыпей.

Реализацией намеченных принципов не исчерпываются возможности изучения геоморфологических условий образования россыпей. Результативное углубление в проблему видится во все более детальном анализе двуединой металлогенической и геоморфологической природы россыпи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быховский Л.З., Гурвич С.И., Патык-Кара Н.Г., Флеров И.Б. Геологические критерии поисков россыпей. М.: Недра, 1981. 253 с.
2. Герасимов И.П. Структурный анализ рельефа и его содержание // Методы геоморфологических исследований (М-лы Всесоюзн. совещ. по геоморфологии и неотектонике Сибири и Дальнего Востока). 1967. Т. 1. С. 7–15.
3. Шило. Н.А. Учение о россыпях. Теория россыпеобразующих рудных формаций и россыпей. Владивосток: Дальнаука, 2002. 554 с.
4. Патык-Кара Н.Г. Условия формирования крупных и суперкрупных россыпных месторождений // Важнейшие промышленные типы россыпей и месторождений кор выветривания (тез. докл.). М.: Изд. ИГЕМ РАН, 1997. 188 с.
5. Селиверстов Ю.П. Пространственно-временная организация геоморфологических систем. Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. 284 с.
6. Каишменская О.В. Теория систем и геоморфология. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. 120 с.
7. Денисов С.В. О комплексном и системном подходе к прогнозу и поискам россыпей. Рудная специализация осадочных формаций Сибири и Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1985. 156 с.

ОРГиГ АМНЦ, Благовещенск

Поступила в редакцию
01.04.2005

GEOMORPHOLOGIC CONDITIONS OF ALLUVIAL GOLD DEPOSITS FORMATION: SOME KEY POINTS OF THEIR ANALYSIS

S.V. DENISOV

S u m m a r y

Dual nature of placers requires complex investigation of metallogenic and geomorphologic conditions of placer formation. The position of their source in the range of formations originating the placers determines the variety of morphogenetic relief types favorable for distribution of placers. It is promising to consider placer as the result of conflict interaction of geomorphic systems, not just as the part of such system. Geomorphologic conditions of placer rise depend on character and intensity of systems conflict.