

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И РОССЫПИ

УДК 551.4.07.550:81

© 1998 г. Г.А. ПОСТОЛЕНКО, Н.Г. ПАТЫК-КАРА

ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРИ ПОИСКАХ И ИЗУЧЕНИИ РОССЫПЕЙ

Подобно тому, как геолого-геоморфологические исследования для гидроэнергетического строительства сыграли решающую роль в развитии палеопотамологической ветви геоморфологии, так в последние десятилетия изучение рельефа с целью поисков россыпей обогатило геоморфологическую область знаний, значительно углубив палеогеоморфологические представления и методы исследования.

Ценность россыпей как объектов палеогеоморфологического анализа определяется целым рядом показателей. Велико минеральное разнообразие россыпей – более 30 видов. К числу россыпных принадлежат как тяжелые минералы, так и минералы невысокой плотности, но устойчивые в условиях экзогенных преобразований, выдерживающие перенос на значительные расстояния (до сотен км). Транспортировка и сортировка таких полезных компонентов осуществляется широким спектром рельефообразующих процессов – от склоновых до морских.

Значительный возрастной диапазон формирования и преобразования россыпей (до 2,5 млрд. лет) обуславливает соответствующие возможности хронологического изучения палеообстановок формирования рельефа.

Не последнее значение для палеогеоморфологических выводов имеет детальность фактических данных при россыпных исследованиях, а также точные привязки объектов, что обеспечивает изучение отложений как в вертикальном, так и в латеральном направлениях и, что очень важно, их пространственное сопоставление.

И наконец, широкое распространение россыпных месторождений на всех континентах и континентальных окраинах, в горах и на равнинах позволяет выполнять палеогеоморфологические реконструкции не только узко регионального, но и глобального характера, изучать механизмы рельефообразующих процессов, их эволюцию в пространстве и времени, разрабатывать методологические аспекты и методы палеогеоморфологического анализа, вытекающие из специфики россыпей как объекта исследований.

Далее мы рассмотрим различные существующие ныне аспекты применения палеогеоморфологического анализа и его результатов при изучении россыпей разных типов и возрастов.

Степень унаследованности рельефа выступает в качестве одного из главных факторов, определяющих объем и характер палеогеоморфологических исследований. Проистекает это из того, что пространственно-временные соотношения россыпей с рельефом разнообразны: от весьма простых, когда геологическое тело, вмещающее россыпь, соответствует форме рельефа, до весьма сложных, когда россыпные толщи сохранились лишь в погребенном виде (реликтовые и ископаемые россыпи) и пред-

ставляют собой лишь фрагменты исходных геологических тел. Последние отдалены от форм современного рельефа длительной историей развития.

Наиболее простой случай, когда формы рельефа и образующие их отложения – непосредственный коллектор россыпи. В этом варианте условия формирования россыпей полностью тождественны условиям формирования рельефа. Поисковые проблемы решаются с помощью простого геоморфологического анализа. К таким россыпям относятся россыпи русел и пойм рек, склоновые, пляжевые россыпи, связанные с современной волноприбойной зоной.

Более сложен набор методов и решаемых проблем *при поисках погребенных россыпей* областей унаследованного развития, при котором сохраняется морфологическое подобие рельефа, общая направленность развития геоморфологической системы, когда отсутствовали крупные перестройки морфоструктурного плана и перестройки долинной сети, сохранились в общих чертах области сноса и аккумуляции, а перемещения береговых линий не приводили к кардинальным изменениям бассейнов аккумуляции. Такой тип унаследованного развития охватывается относительно кратким интервалом времени (четвертичный период, поздний кайнозой) и свойствен главным образом денудационному рельефу горных стран.

В таких областях обычно располагаются россыпи ближнего сноса – платиновые, золотые, оловянные, вольфрамовые, редкометалльные.

В комплексе поисковых методов в этом случае основную роль играет геоморфологический анализ в совокупности с методами изучения рыхлых отложений, имеющий целью историко-генетическое, палеогеоморфологическое изучение рельефа, дающее возможность проследить его поэтапную эволюцию на протяжении изучаемого отрезка истории, а, соответственно, и поэтапное формирование и преобразование россыпей. С этой целью должны быть решены следующие вопросы:

- пространственное положение и возраст древних поверхностей выравнивания и кор выветривания;
- реконструкция эродированного объема горных пород;
- изучение строения долин: возраста и пространственного соотношения флювиальных форм и отложений; пространственного положения тальвегов разного возраста; погребенного аллювия, его строения, возраста, пространственного положения и степени сохранности;
- выявление внутриводораздельных и междоводораздельных перестроек;
- изучение отложений и форм иного генезиса, таких, как ледниковые, карстовые и др. и их пространственного положения и возраста;
- реконструкция горного оледенения и его роли в формировании и сохранении россыпей.

Исследования подобного рода были проведены за последние несколько десятилетий во многих горных регионах страны и увенчались успехами как в изучении истории развития рельефа и россыпей, так и в разработке методов исследования указанных проблем.

Изучение эволюции рельефа основывается на комплексе геоморфологических и геологических методов, в основном, методов четвертичной геологии; наряду с непосредственным анализом морфологии и морфометрии рельефа, морфоструктурным и сравнительно-геоморфологическим анализом используются различные методы изучения коррелятивных отложений, такие, как палеонтологические, литолого-фациальные, физические, позволяющие установить генезис и возраст отложений.

Поскольку отложения четвертичного покрова суши не образуют правильно напластованных толщ, а составляют разобщенные тела, находящиеся в сложных взаимоотношениях, чаще всего располагающиеся на разновысотных уровнях, очень важным аспектом геоморфологического анализа является изучение и точное фиксирование пространственного соотношения разновозрастных аллювиальных толщ в пределах современных долин. Точные гипсометрические привязки разрезов обеспечиваются поисково-разведочными россыпными работами. Именно эта база данных сыграла

решающую роль в понимании строения горных речных долин и, следовательно, истории их развития. А это, в свою очередь, послужило основой для решения некоторых дискуссионных проблем процесса россыпеобразования, а также для выработки геоморфологических критериев определения местонахождения площадей, в разной степени интересных для поисков.

Специфика исследований, а также новые геоморфологические данные способствовали разработке новых методических приемов. Так, минералогический анализ используется не только для определения минералов-спутников, но и для генетического и фациального расчленения рыхлых толщ, определения палеогеографических условий их накопления, выявления возрастных особенностей накопления [1]. Разработаны специфические методики, в которых большое внимание уделяется аутигенным минералам – чутким индикаторам физико-географической среды осадконакопления, а также показателям, которые дают возможность судить о гидродинамическом режиме формирования осадка, характере дезинтеграции пород в питающих провинциях, относительных скоростях осадконакопления, генезисе осадков.

Существенно дополнен в методическом отношении геоморфологический анализ речных долин [2]. Разработана методика построения и анализа поперечных и продольных профилей долин, позволяющая реконструировать плановое и гипсометрическое положение палеотальвегов, а также определять участки сохранности древнего аллювия. Анализ полученных этим способом данных выявил интересные новые аспекты механизма формирования речных долин. Кроме того, разработан комплекс визуальных признаков наличия погребенного аллювия в долинах.

Данные морфоструктурного анализа, кроме известных аспектов применения, используются также и для прогнозирования и коррекции фоновых данных о пространственном положении разновозрастных тальвегов. Устанавливаемые геоморфологические аномалии в их положении сами по себе важны для поэтапного изучения неотектонических движений, поэтому анализ пространственного соотношения разновозрастных тальвегов с успехом может использоваться в качестве одного из методов морфоструктурных исследований.

Интересен и впервые полученный материал по истории развития склонов [3], которые в процессе длительного переформирования речных долин существенно меняли свою морфологию, состав и строение коррелятных отложений.

Существенный вклад внесен геоморфологами-поисковиками в методы геоморфологического картографирования [3, 4]. Разработаны типы общих карт, составляющихся в поисковых целях: морфоструктурной, геоморфологической, построенной по историко-генетическому принципу (с изображением палеогеоморфологической и поисковой нагрузки), и прогнозно-оценочных карт. Масштабы карт от средних до крупных. Новый тип – оценочные геоморфологические карты поискового назначения. Они также разные по масштабам и содержанию в зависимости от конкретных целей. Прогнозные карты крупных масштабов содержат конкретные рекомендуемые площади, которые определены на основе соотношения реконструированной речной сети с современным рельефом долин и оценки степени сохранности древнего рельефа. В качестве фактического материала эти карты содержат геоморфологические критерии разной степени благоприятности.

Заслуживает внимания способ графической характеристики на историко-генетических общих геоморфологических картах погребенных долин разного возраста. Он дает возможность картографическим методом установить те участки, где сохранились фрагменты погребенного аллювия, что важно не только для поисковых целей, но и понимания эволюции рельефа.

Существенный вклад в методику геоморфологических исследований внесли геоморфологи, осуществлявшие поисково-россыпные исследования в областях древнего вулканизма [4].

Оценивая результативность историко-генетического палеогеоморфологического принципа изучения вмещающих россыпи толщ, следует отметить, что именно благода-

ря возможности анализа последовательности формирования аллювия и россыпей достигнуты серьезные результаты как в области познания истории развития рельефа, так и в области общей геоморфологии, механизмов рельефо- и россыпеобразующих процессов, а также в истории формирования и трансформации россыпей.

Достижения последних десятилетий в поисковых палеогеоморфологических исследованиях горных районов относятся прежде всего к представлениям о строении и истории развития рельефа этих регионов. К новым общегеоморфологическим знаниям относятся данные о сложном строении речных долин различных горных регионов страны. Сравнительный анализ этих данных дал возможность судить о закономерностях формирования речных долин и цикловых террас. Установлено, что эрозионные циклы обусловлены планетарными изменениями климата, вызывающими изменения ландшафтно-климатических условий развития рельефа и гидрологического режима потоков. Использование климатического ритма в качестве меры времени и характеристики физико-географических условий развития рельефа выявило особенности механизма формирования долин и флювиального процесса, изменения которого сказываются как на строении аллювия, так и на его мощности [5]. В целом эти данные позволяют определять фоновые для региона закономерности строения долин и степень их обусловленности эндогенными и экзогенными факторами. Кроме того, убедительно объясняются различия в строении террасовых рядов, установленные С.В. Лютцау, зональностью проявления флювиального процесса.

Впервые осуществлялся анализ соотношения вертикального и планового положения тальвегов разновозрастных эрозионных циклов. Установлено, что кроме пространственного их соотношения факторами сохранности являются тектоническая активность региона и размеры долин. Направленный на оценку степени сохранности в продольном и поперечном разрезе долин разновозрастного аллювия, особенно погребенного, этот анализ внес вклад в понимание механизма формирования долин разного размера.

Реконструкция положения палеотальвегов, направленная на поисковые цели, может быть использована для восстановления поэтапной глубины расчленения рельефа.

Изучение отложений ледникового генезиса позволило продвинуться в изучении оледенения многих горных стран, а также их влияния на формирование и сохранность россыпей. Получены новые данные о количестве и масштабах оледенений.

Для речных долин регионов горного оледенения установлены [6] специфические геоморфологические черты, часто весьма стерты, свидетельствующие об их гетерогенном происхождении, а также областях развития отложений разного генезиса, особенно озерно-ледниковых и озерных, погребавших древний аллювий и террасы. Существенно скорректированы поисковые геоморфологические критерии, выработанные ранее для эрозионных горных долин. Появились более четкие представления о роли ледников в формировании или преобразовании россыпей, а также поисковые критерии для зон ледникового и гетерогенного рельефа.

Иной характер носят палеогеоморфологические реконструкции *при изучении ископаемых россыпей*, формирование которых выходит за рамки геоморфологического этапа развития Земли. В этом случае палеогеоморфологические реконструкции могут быть доведены на основе россыпных данных (генезис, возраст, местоположение) до реконструкции ископаемых геоморфологических формаций, следы которых часто полностью отсутствуют в современном рельефе. Обеспечивается эта возможность тем, что россыпные формации, представляющие собой совокупность морфогенетических типов россыпей, сформировавшихся в определенных геоморфологических, ландшафтно-климатических и тектонических условиях, отвечают в региональном плане геоморфологическим формациям (в понимании Н.А. Флоренсова и О.А. Кашменской). Изучение соотношений реликтовых и наложенных россыпных формаций позволяет проследить эволюцию геоморфологических систем. В существовании определенных эпох россыпеобразования со свойственными им макроформами палеорельефа, определяющими распределение областей сноса и накопления, и характером литогенети-

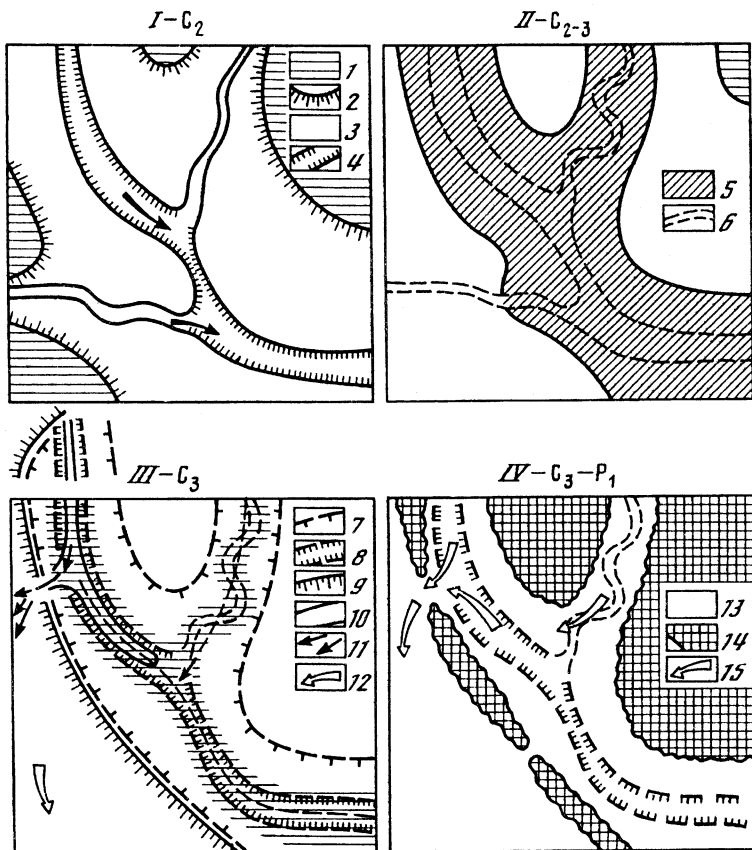


Рис. 1. Палеогеоморфологические схемы правобережья р. Моркока на юго-восточном борту Тунгусской синеклизы (участок "Дьюкунах"), по Родионову Н.Т. [8].

I – C₂: 1 – плато, 2 – склоны плато, 3 – террасированные склоны, 4 – русло; II – C₂₋₃: 5 – скопление выветрелого обломочного материала в днище долины, 6 – сухие русла; III – C₃: 7 – дно долины, 8 – реликты русла, 9 – бровка плато, 10 – унаследованный врез нового русла, 11 – конус выноса, 12 – направление твердого стока по позднекарбоновой долине; IV – C₃-P₁: 13 – затопленные участки долин, 14 – низменное побережье, 15 – направление твердого стока в эпохи регрессии бассейна

ческих и литодинамических процессов, находит отражение эволюция рельефа крупных структур земной коры.

Основная направленность этих реконструкций – выявление морфоструктур и тектонических движений, определявших в прошлом распределение областей сноса и аккумуляции, величину денудационного среза. Структурно-геоморфологические исследования помогают решить следующие задачи: особенности размещения и вскрытия коренных источников, их денудационный срез; тенденции развития и интенсивность рельефообразующих процессов; особенности изменения палеотектонических обстановок рельефообразования. При этих исследованиях применяется весь комплекс методов структурно-геоморфологического анализа, выработанных при геоморфологических и геологических исследованиях. Примечательная особенность его применения в указанных исследованиях, имеющая значение для палеогеоморфологии, – возможность выявлять поэтапное развитие морфоструктур и тектонических движений, опирающаяся на детальность литолого-фациальных, биостратиграфических данных. По генезису и фациальным характеристикам отложений выделяются зоны действия различных рельефообразующих и седиментационных процессов – морских течений, их направлений, волноприбойных, эрозионных и иных процессов, выделяются зоны размыва и

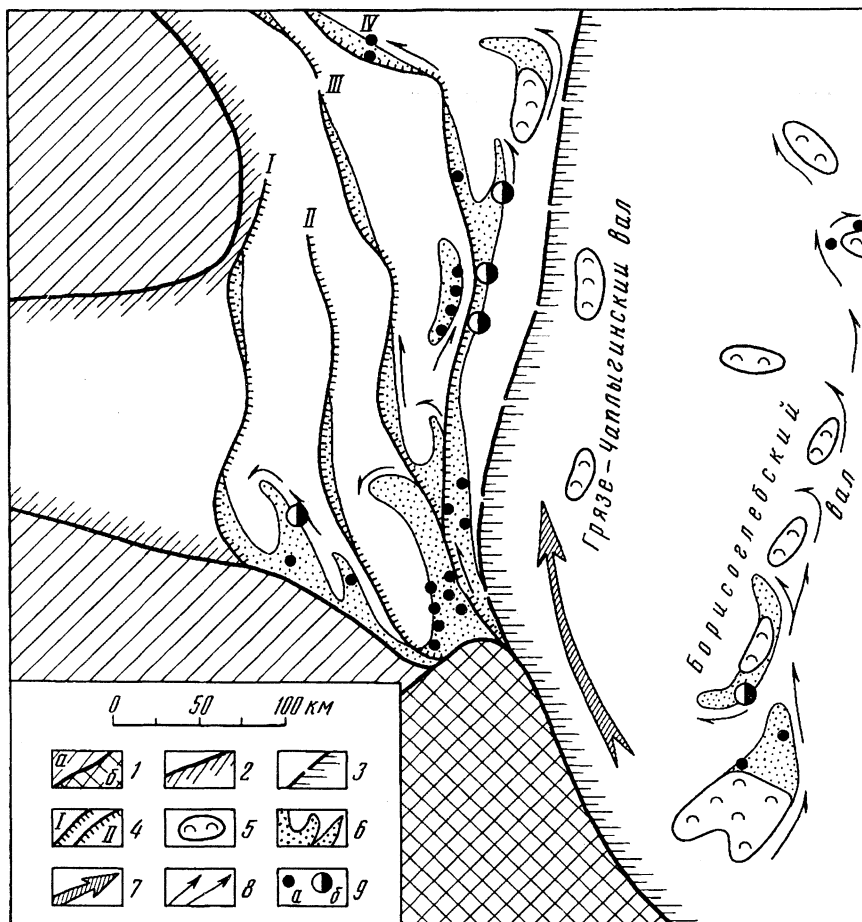


Рис. 2. Мелкомасштабная палеогеоморфологическая реконструкция береговых линий аптского бассейна, контролирующих размещение месторождений кварцевых песков и титано-циркониевых россыпей Липецко-Скопинской зоны Русской равнины

1 – суша аккумулятивная (а) и денудационная (б); 2 – граница максимального распространения аптского моря; 3 – граница моря и прибрежной равнины, периодически затоплявшейся морем; 4 – предполагаемые фазы стабилизации береговой линии в регрессивную стадию (I–IV); 5 – мелководья и острова; 6 – аккумулятивные формы; 7 – направление морских течений; 8 – направление потока наносов; 9 – россыпные проявления (а) и месторождения (б)

аккумуляции и т.д. Строятся серии геологических профилей, поэтапных литолого-фациальных и морфоструктурных карт. Итоговыми являются палеогеоморфологические карты определенных этапов, на которых области аккумуляции реконструируются с максимальной детальностью с целью выяснения направлений перемещения наносов и поэтапных изменений обстановки на этих площадях.

Подобные палеогеоморфологические исследования охватывают длительный возрастной диапазон и применяются при изучении россыпей, приуроченных к осадочному чехлу платформ. Это мезозойские и кайнозойские титано-циркониевые россыпи Русской платформы, палеозойские редкометалльные россыпи Сибирской платформы, золотые и касситеритовые россыпи молодых эпимезозойских платформ (Приморские низменности северо-востока страны, Индонезия) и т.д. При этом чрезвычайно разнообразен как генетический, так и возрастной набор их, что обеспечивает широкие возможности палеогеоморфологических исследований.

Различные детальность и территориальный охват россыпных исследований обеспечивают разные виды реконструкций, которые могут быть осуществлены как на локальном, так и региональном уровнях.

Например, Н.Т. Родионовым и Л.И. Макасы [8] выделено 8 этапов образования рельефа юго-восточного борта Тунгусской синеклизы на правобережье р. Моркока в результате анализа образования россыпи гранатов "Дьюкунах" в пределах реликта крупной среднекарбовой реки (рис. 1). Только в течение первых трех этапов долина была выражена в рельефе. Детальность реконструкции – участок россыпи изучен выработками по сети 200×200 (100) м. Карты погребенного рельефа имеют сечение горизонталей на площади съемки 10 м, а на участке россыпи – 2,5 м.

Пример региональных палеогеоморфологических реконструкций – изучение группы прибрежно-морских титан-циркониевых россыпей эоцен-олигоценового возраста Орлиногорско-Обуховского россыпного района в северном обрамлении Кокчетавской глыбы [9]. Современный рельеф титан-циркониевых россыпей Обуховской группы представляет собой слаборасчлененную равнину в зоне перехода денудационной поверхности древнего пенеплена в аккумулятивную поверхность пластовой равнины. Россыпи эоцен-олигоценового возраста формировались в прибрежно-морской обстановке. На основе применения структурно-тектонического и морфоструктурного анализа существенно уточнены палеогеоморфологическая обстановка и условия локализации различных участков россыпи: выявлены береговые зоны терригенных бассейнов, обрамлявших на разных этапах массивы древней суши (рис. 2). Выяснено также, что формирование россыпей происходило сингенетично в условиях перестройки структурного плана территории в начале неотектонического этапа. Благодаря учету морфоструктурного фактора установлено местоположение трех береговых линий трансгрессивно-регрессивных серий, в конечном итоге определивших морфологию, локализацию и сохранность разновозрастных рудных залежей. Определено направление вдольберегового потока наносов на едином в литодинамическом отношении участке береговой зоны. Многопластовость залежей, их характерное кулисообразное размещение связаны с частичной перестройкой береговой линии от трансгрессии к регрессии.

Другой пример площадных реконструкций такого рода представлен на рисунке 3, где показаны (фрагмент) распределение суши и моря и другие геоморфологические элементы в россыпном узле Липецко-Скопинской зоны Русской равнины на время аптской (нижний мел) регрессии.

Следует отметить опыт изучения россыпей, формирование которых отделено от современного этапа развития рельефа крупными кардинальными структурно-тектоническими перестройками, обусловившими деформации и метаморфизм металлоносных осадков (девонские россыпи Тимана, мезозойские россыпи конгломератов Забайкалья и т.д.). Полиминеральная девонская россыпь Ичет-Ю на Среднем Тимане вмещается горизонтом конгломератов и гравелитов в основании базальной толщи трансгрессивной серии высокозрелых терригенных формаций нижних горизонтов платформенного чехла Русской равнины [10]. Россыпь имеет сложный, но в основном стратиформный характер. Продуктивный горизонт залегает с размывом на корях выветривания байкальского складчатого фундамента, на фрагментарно сохранившихся отложениях низов платформенного чехла среднедевонского и нижнеордовикского возраста. Продуктивный горизонт и подстилающие его породы обнажены в современном рельефе в обрывах неглубоких речных долин в зоне северного крыла обширного выступа байкальского фундамента и к северу от него в ядрах брахиантиклинальных поднятий в поле девонских отложений. За пределами этих структур горизонт полого погружается на 50–100 и более м.

Сложно построенная россыпь представляет собой, как установлено А.А. Константиновским с коллегами, генетически сложное образование, сформировавшееся в два этапа. Первичное накопление минералов происходило в аллювиально-пролювиальных отложениях на поверхности осушенной дельты и в последующем испытало допол-

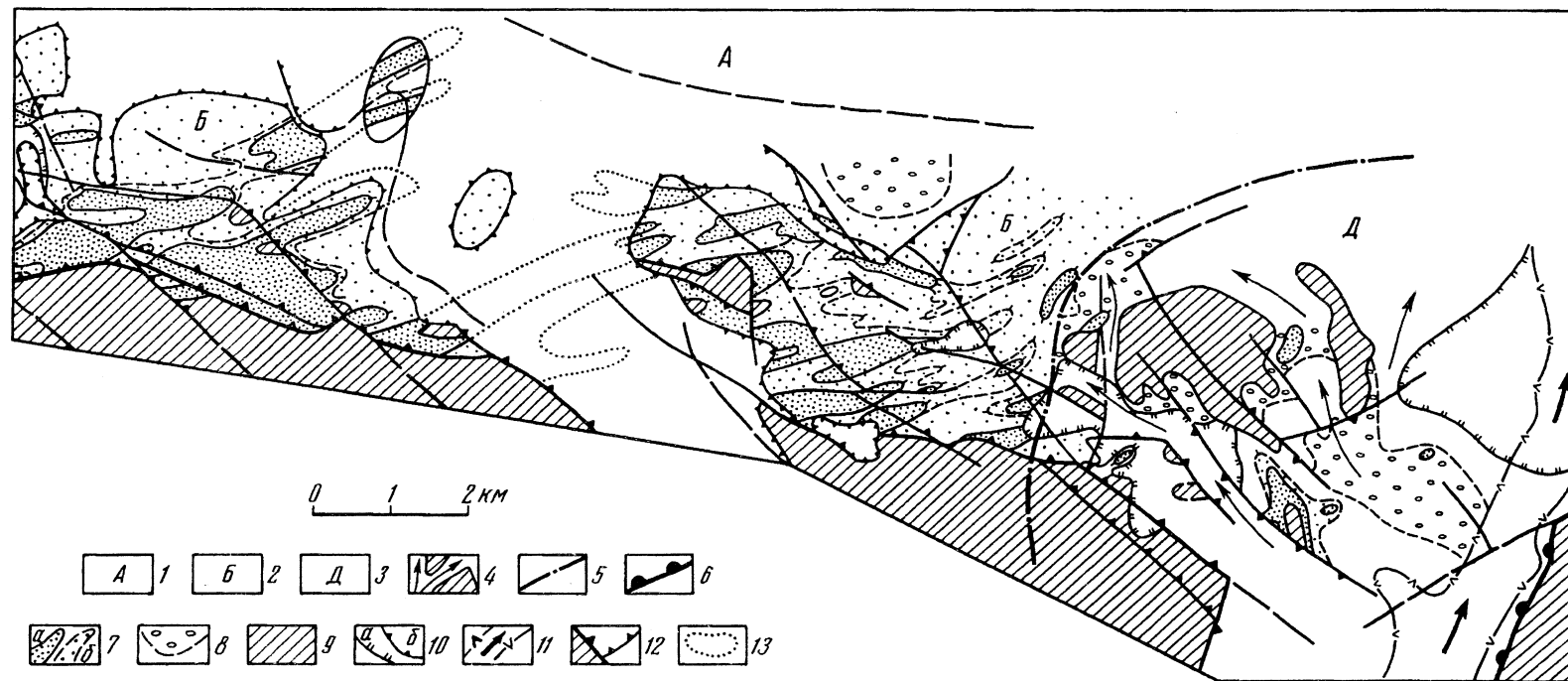


Рис. 3. Палеогеоморфологическая схема Обуховского поля в раннечеганское время (поздний эоцен) (составлена Н.Г. Патык-Кара по данным Кокчетавской ГРЭ)

1 – низкоэнергетические обстановки зоны спорадического слабого волнового воздействия с накоплением глинистых песков; 2 – относительно высокоэнергетические обстановки зоны систематического волнового воздействия, с накоплением тонкозернистых песков; 3 – дельта; 4 – дельтовые рукава; 5 – граница дельты; 6 – предполагаемое положение береговой линии; 7 – аккумулятивные тела, вмещающие рудные залежи: а – богатые, б – бедные; 8 – абразионные платформы; 9 – выступы складчатого основания с развитой корой выветривания; 10 – граница участков пострудного размыва продуктивных отложений: а – в среднечеганское время, б – в постчеганское время; 11 – дочеганская долина; 12 – разрывные нарушения, выраженные в рельефе; 13 – предполагаемое первоначальное положение рудных залежей на участках размыва

нительную концентрацию в прибрежной зоне трансгрессировавшего моря. Первый этап осуществлялся в условиях общего поднятия территории, сопровождавшегося эрозионной деятельностью. Ему соответствуют нижние прерывисто развитые части горизонта – отложения эпохи перерыва в осадконакоплении. Эти отложения имеют нормально аллювиальное строение, а разобщенные эрозионные врезы – глубину 0,5–1,5 м и ширину до 10 м. Второй этап формирования россыпи связан с медленным опусканием территории, сопровождавшимся малоамплитудными подвижками по сбросам. С опусканием связаны начало морской трансгрессии в раннефранское время и формирование верхней части продуктивного горизонта. В ходе медленной трансгрессии происходил длительный перемыв континентальных рудоносных отложений эпохи перерыва и постепенное обогащение накапливавшихся гравийно-галечных морских отложений россыпными минералами. Эта часть продуктивного горизонта имеет сплошное распространение на значительной площади и лучшую окатанность и сортировку гравийно-галечного материала.

Комплекс примененных методов позволил авторам получить самую разнообразную палеоинформацию – от местоположения и минералогической специализации питающей области с разноточными источниками питающих минералов до скоростей эрозионных потоков и направления вдольберегового потока наносов.

На основе россыпных исследований возможны и такие палеогеоморфологические реконструкции, в которых рассматривается в историческом аспекте развитие какого-либо геоморфологического компонента ландшафта. Примером может служить изучение древнего карста с позиций его россыпной минерализации [11], в котором обобщение данных по продуктивным карстовым полостям разного рода вышло на уровень представлений об эпохах и условиях формирования карста.

В итоге следует отметить, что изучение россыпей, представляющих собой объект палеогеоморфологического изучения, поставляет неопределимый для исторической геоморфологии материал, причем из него можно черпать данные не только для реконструкций истории развития рельефа, но и для изучения рельефообразующих процессов в исторической развертке их функционирования в иных, по сравнению с современными, условиях. В свою очередь, роль палеогеографических исследований велика не только при собственно поисках и разведке россыпей. Они сыграли определяющую роль при решении многих дискуссионных проблем теории россыпеобразования, при рассмотрении которых были необходимы данные о возрасте и пространственной последовательности формирования вмещающих толщ. В настоящее время еще больше возрастает роль палеогеоморфологических исследований при поисках россыпей в связи с широким внедрением скважинной технологии добычи и вовлечением в отработку глубоко залегающих россыпей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Словарь по геологии россыпей. М.: Недра, 1985. 198 с.
2. Колосова Г.Н., Ананьева Э.Г. Методика геоморфологического анализа рыхлых отложений для палеогеоморфологических построений (на примере Северо-Востока СССР) // Геоморфология. 1974. № 4. С. 26–35.
3. Ананьев Г.С., Пиотровский М.В., Постоленко Г.А. Картографирование при поисках и прогнозе россыпных месторождений разного происхождения // Геоморфологическое картографирование для народнохозяйственных целей. М.: Изд-во МГУ, 1987. С. 58–75.
4. Ананьев Г.С., Ананьева Э.Г., Бодрова О.В. и др. Геоморфологический анализ областей древнего вулканизма (на примере северного Приохотья). Владивосток, 1988. 236 с.
5. Постоленко Г.А. Палеогеографические и палеогеоморфологические критерии стратиграфического расчленения четвертичного аллювия // Бюл. Комиссии по изучению четвертичного периода. 1990. № 59. С. 39–47.
6. Постоленко Г.А. Поисково-геоморфологическая оценка гетерогенных долин горно-ледниковых регионов // Программа "Университеты России". Геология. Ч. 1. М., 1993. С. 317–322.
7. Патык-Кара Н.Г. Россыпные формации и их значение для типизации металлоносных площадей // Литология и полезные ископаемые. 1980. № 2. С. 49–60.

8. Родионов Н.Т., Макась Л.И. Об этапах формирования одной из древнейших россыпей Якутии (опыт палеогеоморфологического анализа) // Геология и геофизика. 1984. № 5. С. 107–111.
9. Патык-Кара Н.Г., Колодочко В.И. Палеоструктурные условия формирования титано-циркониевых россыпей Обуховской группы (Северный Казахстан) // Геология рудных месторождений. 1994. Т. 36. № 1. С. 57–67.
10. Константиновский А.А., Цаплин А.Е. Условия концентрации золота в девонских конгломератах Тимана // Тр. ЦНИГРИ. 1988. Вып. 227. С. 30–35.
11. Древний карст и его россыпная минерализация. М.: Наука, 1985, 175 с.

Московский государственный университет
Географический факультет,
ИГЕМ РАН

Поступила в редакцию
20.08.95

PALEOGEOMORPHOLOGICAL RECONSTRUCTIONS AND PLACERS' PROSPECTING

G.A. POSTOLENKO, N.G. PATYK-KARA

S u m m a r y

Applications of paleogeomorphological analysis are reviewed. Investigations of origin and reformation of the placers as well as stages of relief development were predominant during last decades. Among them morphostructural researches, study of river network and slope evolution are of great importance. Principles of prognostic-evaluation maps have been developed. While studying an ancient placers which origin dates to pre-geomorphological epoch the tectonic movements of that time may be revealed.

УДК 551.4:550.81(571.6)

© 1998 г. С.А. ЛЕБЕДЕВ, Е.В. ЛЕБЕДЕВА

ЭВОЛЮЦИЯ РЕЛЬЕФА И ФОРМИРОВАНИЕ РОССЫПЕЙ

(на примере юго-западного Приохотья)¹

Россыпеобразование – сложный процесс, изучение которого требует учета многих факторов. Непременной предпосылкой формирования россыпей служит соответствующая металлогеническая обстановка. Но в зависимости от палеогеографических условий коренные источники одних и тех же формаций и типов могут выступать и как россыпеобразующие, и как не дающие россыпей. В ряду этих условий рельефу принадлежит важнейшая роль. Характер его эволюции определяет пространственные изменения величин денудационного среза, многие закономерности образования и размещения флювиальных форм, с которыми связана большая часть россыпей, продуктивность аллювия разных этапов развития долинной сети, а также условия сохранения и преобразования россыпей. Ниже, на примере юго-западного Приохотья, включающего неоднородные в геоструктурном отношении участки земной коры (юго-восточный фланг Сибирской платформы, разновозрастные складчатые области), рассмотрим прежде всего палеогеоморфологические предпосылки россыпеобразования. Основная наша задача – оценить роль разных этапов развития рельефа в процессе россыпеобразования, который протекал на рассматриваемой территории по меньшей мере первые несколько десятков миллионов лет.

Результаты изучения различных элементов рельефа, литолого-минералогические

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (код проекта 95-05-15112а).