

УДК 551.4.07

© 1993 г. С. К. ГОРЕЛОВ

О РАЗВИТИИ ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Первые итоги палеогеоморфологических исследований в нашей стране обсуждались на VI пленуме Геоморфологической комиссии (1967, г. Уфа) [1]. В последующий период палеогеоморфологический анализ достаточно успешно использовался при решении различных научных и практических задач в геологии и физической географии. Свидетельством этого является серия монографий и атласов, в числе которых можно отметить, например, «Палеогеоморфологический атлас СССР» [2], «Палеогеоморфологический анализ нефтегазоносных областей СССР» [3], «Методы палеогеоморфологических исследований нефтегазоносных областей СССР» [4], «Эпохи региональных континентальных перерывов» [5], «Вопросы региональной палеогеоморфологии» [6], «Погребенный рельеф платформ и методы его изучения» [7], «Поисковая геоморфология» [8], «Ландшафты и бокситы» [9], «Практические результаты и перспективные направления палеогеоморфологических исследований в нефтегазоносных районах СССР» [10] и ряд других.

На указанном выше пленуме Геоморфологической комиссии взгляды его участников на основной предмет и содержание палеогеоморфологических исследований существенно разделились [1]. Были высказаны различные оценки основных принципов палеогеоморфологии, и эти разногласия, судя по проведенным исследованиям, продолжают сохраняться. В последние годы наметился некоторый спад палеогеоморфологических исследований, что побуждает к оценке проблем, имеющих принципиальное значение для дальнейшего успешного развития палеогеоморфологии.

Автор занимался изучением этих вопросов в связи с подготовкой доклада на очередном пленуме Геоморфологической комиссии, который посвящается проблемам палеогеоморфологии (1993 г., г. Канев). Очевидно, что в данном случае следовало исходить прежде всего из опыта палеогеоморфологических работ, проведенных после Уфимского пленума комиссии, т. е. за последние 20—25 лет.

Результаты проделанного обзора в сжатом виде изложены в настоящей статье.

В сфере геологических исследований наиболее ощутимые результаты получены при применении палеогеоморфологического анализа для поисков полезных ископаемых. В этом отношении могут быть выделены работы, связанные с поисками древних россыпей, аструктурных и комбинированных ловушек нефти и газа, бокситов, углей. Палеогеоморфологические методы использовались также и при поисках других видов экзогенных месторождений полезных ископаемых (например, каолинов, бурого железняка и др.).

При поисках и разведке древних россыпей значительные работы проводились на Урале (Уральское ПГО и др.), Украинском щите (Киевский ун-т, трест «Киевгеология» и др.), в Прибайкалье и Забайкалье (МГУ, Бурятское ПГО и др.), в восточных и северо-восточных районах Сибири (СКВНИИ, Аэрогеология, МГУ и др.), в южных районах Западной Сибири и Алтае-Саянской области (СНИИГ-ГИМС, Красноярское ПГО и др.). Наиболее важный результат этих работ — дальнейшее утверждение палеогеоморфологического анализа как самостоятельного метода поисков и разведки россыпей, начало которому было положено еще в довоенных работах Ю. А. Билибина [11].

Утвердилось представление о ведущей роли процессов развития древней речной сети и переноса рыхлого материала береговыми потоками (в краевых частях шельфа) в формировании промышленных россыпей золота, алмазов, платины, титана, циркония и других ценных компонентов. В методическом отношении особенно можно выделить работы географического факультета МГУ по моделированию процесса формирования россыпей в зависимости от тектоноклиматических и геоморфологических условий.

Палеогеоморфологические исследования нефтегазоносных территорий — предмет особого рассмотрения, поскольку в этой сфере были получены существенные поисковые результаты, прошли дальнейшее совершенствование многие традиционные методы палеогеоморфологического анализа, были разработаны новые методические приемы изучения погребенного рельефа, в том числе на базе широкого комплексирования палеогеоморфологических и геофизических данных.

В течение прошедших десятилетий подобными исследованиями были охвачены по существу все основные нефтегазоносные области страны. В изучение палеогеоморфологических условий формирования ловушек нефти и газа большой вклад был внесен работами ВНИГНИ, ЗапСибНИГНИ, Тюменского ПГО, Нижневолжского института геологии и геофизики, УкрНИГРИ, ИГИРНИГМ, ТуркмениГРИ и рядом других нефтяных организаций. Их итоги неоднократно обсуждались на региональных совещаниях, специально посвященных этой проблеме [4, 6, 10 и др.]. Выделим общие выводы, имеющие принципиальное значение для оценки исследования.

Прежде всего необходимо подчеркнуть единые методологические и методические основы большинства работ, хотя они проводились с различными геолого-поисковыми целями, в различных по строению нефтегазоносных районах. Разработаны детальная методика выявления палеогеоморфологических ловушек различного типа, их морфогенетическая классификация, изучены эволюция и закономерности регионального распространения и т. д. Все это способствовало становлению палеогеоморфологического анализа как самостоятельного метода поиска аструктурных и комбинированных ловушек нефти и газа, давшего ощутимые практические результаты. Если раньше в этом отношении высказывались негативные суждения, то после проведения указанных выше работ все сомнения отпали — палеогеоморфологический анализ превратился в метод, признанный подавляющим большинством геологов-нефтяников.

Обращает на себя внимание и возросшее тесное комплексирование палеогеоморфологических и геофизических исследований. Особенно можно выделить работы, связанные с поисками нефтегазоносных рифогенных структур, как в значительной мере новое перспективное направление палеогеоморфологического анализа. Значительный методический вклад в этом отношении был внесен работами башкирских геоморфологов и геофизиков [12, 13 и др.]. Подобные исследования активно развивались также в Волго-Уральской обл. и Прикаспии [14, 15 и др.], в Узбекистане и Туркменистане [16, 17 и др.], в некоторых других нефтегазоносных районах.

При поисках бокситов палеогеоморфологические исследования развивались по трем главным направлениям: 1) выявление связей между процессами выравнивания рельефа, корообразования и формирования остаточных месторождений (или рудопроявлений) в мощной коре выветривания латеритного типа; 2) оценка роли палеогеоморфологического фактора в процессе переотложения коры выветривания и формирования осадочных месторождений боксита; 3) изучение эволюции процессов рельефообразования и формирования бокситоносных толщ в связи с анализом металлогенической специализации древних эпох континентального развития.

Региональный спектр рассматриваемых исследований оказался весьма обширным. Палеогеоморфологические работы в связи с поисками бокситов проводились в Тургайском прогибе и Центральном Казахстане (ВИМС, ВСЕГЕИ и др.), в Северо-Онежском бокситоносном районе и на Тимане (Северо-Западное

ПГО, ВСЕГЕИ и др.), на Сибирской платформе и в Восточной Сибири (ВИМС, Красноярское ПГО, «Аэрогеология», СНИИГГИМС и др.), в Алтае-Саянской области и центральных районах Средней Азии (Красноярское ПГО, Ташкентское ПГО, Ташкентский ун-т и др.), в некоторых других районах.

Результаты исследований показали целесообразность широкого использования палеогеоморфологического анализа при поисках бокситов как в значительной мере самостоятельного метода, способного решать различные геологопоисковые задачи [9]. В частности, на юге Сибирской платформы установлена закономерная связь многих остаточных месторождений и рудопроявлений боксита преимущественно с плоскими массивами древних пенепленов, а осадочных месторождений — с древними аллювиально-пролювиальными и делювиальными толщами, залегающими в основании уступов подобных массивов — т. н. «подступные» бокситы [18, 19]. Доказана также закономерная связь многих бокситовых месторождений или рудопроявлений в пределах субэдральных равнин в основном со склонами речных долин и озерных котловин, на приморских равнинах — с лагунами и полуотчлененными заливами, а в пределах кордильер — с карстовыми формами. Выявилась особая роль карстовых воронок как своеобразных палеогеоморфологических ловушек, в которых активно протекали процессы «добоксичивания» переотложенной латеритной коры выветривания [20, 21 и др.].

Принципиальное геолого-поисковое значение приобретают выводы о закономерной связи процессов бокситообразования с завершающими этапами пенепленизации рельефа и формированием на возникших пенепленах мощной коры выветривания латеритного типа. В этой связи был сделан важный вывод о единых эпохах пенепленизации и бокситообразования применительно к районам Урала и Зауралья [5, 20], Казахстана [22, 23], юга Сибирской платформы [18, 19], Воронежской антеклизы [24], Приташкентского района [5] и др.

Установлено, что интенсивное угленакпление происходило в условиях слабо или умеренно расчлененных равнин с впадинами или котловинами, в которых аккумулировались сносимые или накапливающиеся на месте растительные остатки. Подобные условия создавались в Донецком, Подмосковном, Печорском, Кузнецком, Тунгусском и других каменноугольных бассейнах в различных палеогеоморфологических обстановках: денудационные равнины типа пенеплена (месторождения в котловинах преимущественно на заболоченных водоразделах); придолинные эрозионные уровни (месторождения в озеровидных расширениях речных долин); аллювиально-пролювиальные равнины (месторождения в пролювиальных шлейфах, конусах выноса); аллювиально-дельтовые равнины (месторождения в основном в руслах дельт); озерно-аллювиальные равнины (месторождения преимущественно в котловинах по периферии крупных озер); прибрежно-морские равнины с ритмично мигрирующей береговой линией (месторождения береговых маршей, замкнутых лагун и др.). Во всех случаях важна возможность постоянного накопления продуктивного материала с периодическим перекрытием его консервирующими отложениями. Геоморфологическая обстановка времени формирования месторождений отразилась и на качестве углей, в первую очередь на степени загрязненности, повышающей их зольность, что позволило широко использовать результаты палеогеоморфологического анализа при прогнозной геолого-поисковой оценке угольных залежей [25—27 и др.].

Формы закономерной связи других видов экзогенных месторождений полезных ископаемых (каолины, бурые железняки, различные виды строительных материалов и др.) с погребенным или экспонированным рельефом также разнообразны. Чаще всего она выражается в приуроченности продуктивных древних континентальных толщ к понижениям рельефа различного генезиса (осадочный тип месторождений).

В сфере географических исследований палеогеоморфологические работы были связаны главным образом с реконструкциями палеорельефа (в основном по формам экспонированного рельефа) и палеогеографическим анализом.

Очень трудно отделить задачи палеогеоморфологического анализа от задач собственно геоморфологических исследований, которые тоже, как известно, предполагают оценку возраста древнего рельефа, истории его формирования. Но принципиальное разграничение основных целей этих исследований может быть достигнуто при соответствующей оценке главной задачи палеогеоморфологического анализа.

В данном случае обратим внимание не только на весьма большой объем работ историко-геоморфологического содержания, выполненных после Уфимского пленума Геоморфологической комиссии, а также на то, что многие из них были направлены главным образом на реконструкцию рельефа минувших геологических эпох.

Подобные исследования были проведены во многих регионах страны. Даже простой их перечень занял бы не одну страницу в настоящей статье. В качестве примеров приведем лишь некоторые работы, в которых методике и результатам реконструирования древнего рельефа по его реликтам, сохранившимся на дневной поверхности, уделено особенно большое внимание. К ним можно отнести исследования на Урале [28, 29], в Предуралье [30], Волго-Уральской области [31, 32 и др.], на Украинском щите [33 и др.], в Предкавказье [34], Средней Азии [35, 36 и др.], Казахстане [37], Алтае-Саянской области [38], на Дальнем Востоке [39] и в целом ряде других регионов. Хорошо известная серия монографий по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока с полным основанием может быть причислена к этому типу исследований [40].

В целом важно подчеркнуть, что все эти исследования показали принципиальную возможность широких палеогеоморфологических реконструкций как регионального, так и временного плана, отправной базой для которых являются данные всестороннего анализа рельефа современной земной поверхности. С другой стороны, они указывают на целесообразность (в целях общего геоморфологического анализа) специализации отдельных видов геоморфологических работ.

Об этом же свидетельствуют и основные результаты использования палеогеоморфологических данных при палеогеографических исследованиях. Хорошо известно, что практически во всех работах подобного типа результаты изучения экспонированных или погребенных форм палеорельефа привлекаются в основном в связи с реконструкцией палеоландшафтов.

Подводя итог новейшим палеогеоморфологическим работам, можно сделать следующие принципиальные выводы.

Во-первых, это был период становления палеогеоморфологического анализа как самостоятельного метода исследования при решении различных геолого-географических задач.

Во-вторых, происходило совершенствование методики прикладных палеогеоморфологических исследований при нефтегазописковых работах, при изучении закономерностей формирования древних россыпей, бокситов и др.

В-третьих, надо отметить направленность палеогеоморфологических исследований на реконструкцию рельефа древних геологических эпох и соответствующих им этапов регионального рельефообразования, что в значительной степени определяет сущность объекта палеогеоморфологического анализа и его место в геоморфологии, геологии и географии.

В этой связи вернемся к вопросу, поставленному в начале статьи: в чем же заключается главная цель и объект палеогеоморфологического анализа? С ним сопряжены два других принципиальных вопроса: что такое древний рельеф и каково соотношение между палеогеоморфологическими исследованиями и традиционным геоморфологическим анализом?

Вероятно, могут быть предложены различные ответы на указанные вопросы. Однако думается, что изложенные выше основные принципиальные итоги новейших палеогеоморфологических исследований позволяют высказать следующие наиболее общие суждения.

Палеогеоморфология — наука (научное направление) о рельефе минувших геологических эпох, а ее главная цель должна заключаться в реконструкции древнего рельефа, образование которого происходило в существенно иных климатических и тектонических условиях. В этой связи вполне приемлемо предложение И. П. Герасимова [41] считать, что основными объектами палеогеоморфологического анализа — источниками фактической информации для палеогеоморфологических реконструкций — должны служить формы экспонированного и погребенного рельефа. И. П. Герасимов относил сюда и формы реконструированного рельефа. Таким образом, более четко намечается главная линия раздела между палеогеоморфологическими и собственно геоморфологическими работами. Если для традиционного геоморфологического анализа более обязательным является изучение существующих форм современной земной поверхности, то палеогеоморфологические исследования направлены на изучение тех форм, которые в настоящее время не сохранились, либо сохранились частично, либо перешли в ископаемое состояние. Ясно, что при такой постановке вопроса древними формами рельефа следует считать все его реликтовые образования, сохранившиеся на дневной поверхности, и, безусловно, все формы погребенного рельефа.

Итак, исходя из опыта новейших палеогеоморфологических и геоморфологических исследований можно сделать предложение о целесообразности использования одновременно широкой и узкой трактовки термина «палеогеоморфология», на что указывали еще Я. С. Эдельштейн [42], а затем И. П. Герасимов [41], Н. И. Николаев [43] и ряд других исследователей. Главный смысл подобного подхода состоит в том, что он позволяет рассматривать палеогеоморфологический анализ как специализированное направление геоморфологических исследований, углубляя тем самым общее содержание геоморфологического анализа как такового. Ограничение задач палеогеоморфологии изучением только погребенного рельефа [44—46 и др.], конечно, усиливает целенаправленность подобных исследований, но оно чревато негативными методологическими последствиями, поскольку из сферы палеогеоморфологического анализа по существу исключается большой арсенал методических разработок изучения реликтовых форм рельефа современной земной поверхности.

Перспективы дальнейшего развития палеогеоморфологии во многом связаны с разработкой трех крупных и пока еще явно недостаточно разработанных проблем. Две из них являются сугубо теоретическими, касаются оценки возможностей (предела) использования принципа актуализма в палеогеоморфологическом исследовании, а также сохранности древнего рельефа. Третья проблема объемлет группу вопросов, относящихся к разработке регионально-методических задач.

Актуалистический подход к изучению геологических и иных явлений в истории Земли, как известно, широко применяется в современном естествознании. По существу он является руководящим принципом и палеогеоморфологических исследований, поскольку базируется на признании единства во времени общих законов рельефообразования. При этом, однако, допускается возможность изменения, в том числе весьма существенного, конкретных условий (палеогеографических обстановок) развития тех или иных геоморфологических процессов [47—50 и др.].

Это обстоятельство имеет принципиальное значение для последующего успешного использования результатов палеогеоморфологического анализа. Поясним это на конкретном примере, относящемся к оценке тектоноклиматических условий развития рельефа, господствовавших на Русской платформе в отдельные этапы докембрия и фанерозоя. Для этой цели используем результаты сравнительного анализа карт, составленных в процессе подготовки Палеогеоморфологического атласа СССР [3], а также данные о крупных изменениях тектоники и климата в докембрии и фанерозое [51—55 и мн. др.].

В раннем докембрии (архей) на протяжении многих десятков и даже сотен миллионов лет на Русской платформе преобладали тектонические режимы, сопряженные с процессами интенсивного дробления земной коры по разломам — так

называемого диасхизиса, или тектономагматической активизации, а также образования жестких блоков (кратонизации) в более поздние периоды. Для атмосферы было характерно большое содержание кислых дымов, что в комплексе с высокой температурой (до 100° С) делало ее химически агрессивной, способной полностью разлагать коренные породы. Лишь в позднем докембрии (протерозой) тектонические процессы в целом стабилизировались, содержание кислых дымов, аммиака и метана в атмосфере резко упало, в значительных количествах появились азот и кислород, водяные пары, способствовавшие в своей совокупности развитию процессов окисления и выветривания.

Подобная общая палеогеографическая ситуация для докембрия отмечается многими исследователями [51—54]. Следствием ее было большое своеобразие процессов геоморфогенеза и осадконакопления, формирования типичных только для докембрия геоморфологических ландшафтов в виде ступенчато расположенных блоков, многочисленных тектонических уступов, обширных грабенообразных понижений, заполненных высокозрелым обломочным материалом, в составе которого выделяется типичная только для докембрия серия однородных железистых песков (джеспилиты). К концу докембрия на плакорных участках древних тектонических плато в связи с указанными выше изменениями состава атмосферы стали формироваться довольно мощные сиаллитные коры выветривания, которые вскрыты в подошве осадочного чехла платформы большим количеством глубоких скважин [31].

Принципиально иные условия рельефообразования существовали в фанерозое. При этом они не были однородными для отдельных крупных эпох региональных континентальных перерывов, когда происходило наиболее интенсивное рельефообразование. Не имея возможности подробно останавливаться на этом вопросе, отметим лишь наиболее общие тектоноклиматические изменения, которые как бы «порождали» неоднородность развития процесса взаимодействия эндогенных и экзогенных рельефообразующих сил [2, 5].

В этом отношении особо можно выделить по крайней мере четыре крупные эпохи древнего рельефообразования — раннедевонскую, ранневизейскую, ранне-среднеюрскую и среднеплиоценовую, когда под влиянием крупных изменений тектоноклиматических условий указанный процесс приобретал существенно различное геоморфологическое выражение почти на всей Русской платформе.

Так, в эпоху засушливых климатов и умеренной дифференциации тектонических движений в раннем девоне широко развитие получили процессы формирования преимущественно пролювиальных равнин (которые не имеют прямых современных аналогов), а также развитых преимущественно вдоль разломов крутонаклонных узких шлейфов, сложенных мощными (сотни метров) толщами полимиктовых осадков.

Коренные изменения произошли в ранневизейскую эпоху, когда на большей части Русской платформы возникли обширнейшие сильно заболоченные внутриматериковые или прибрежно-морские равнины, сложенные в основном тонкими углистыми осадками. Они дренировались многочисленными речными долинами, которые, однако, в отличие от долин более поздних эпох региональных континентальных перерывов не имели четкого морфологического выражения и представляли собой скорее всего нетеррасированные широкие ложбины медленного стока в направлении крупных заливов ранневизейского моря.

Подобные геоморфологические ландшафты могут быть интерпретированы не иначе, как прямое следствие общей стабилизации тектонических движений (низкое положение базисов эрозии) и влияния теплых влажных тропических климатов. Судя по многочисленным палеотектоническим и палеоклиматическим данным, они установились в раннем карбоне практически на всей территории Русской платформы.

Частично сходная литолого-палеогеоморфологическая ситуация продолжала сохраняться на суше в первой половине мезозоя. Например, на карте, составленной для эпохи ранне-среднеюрского континентального перерыва, четко обрисо-

вытекают многочисленные долины и озеровидные понижения [2]. Однако это была уже принципиально иная, по сравнению с визейской эпохой, озерно-речная система, так как юрские озерные впадины располагались преимущественно отдельными изолированными участками вдоль крупных глубоко врезанных речных долин. В понижениях накапливался менее однородный обломочный материал — чередование песков, глин, углей, галечников и т. п.

В целом ранне-среднеюрская озерно-речная сеть представляла собой скорее всего результат интенсивной деградации более мощной аналогичной системы раннего карбона. Она возникла в связи с общим поднятием платформы (высокое положение и значительная локализация базисов эрозии) вследствие активизации орогенических движений в Уральской и Донецкой геосинклинальных областях, поскольку в первой половине мезозоя на Русской платформе продолжали сохраняться условия теплых и влажных климатов карбона, связанных предположительно с крупными изменениями угла наклона земной оси [53, 54 и др.]. Полные аналоги подобной озерно-речной системы в современном рельефе практически отсутствуют.

То же самое можно сказать в отношении наиболее молодой из рассматриваемых эпохи среднеплиоценового (предакчагыльского) континентального перерыва, когда практически вся территория Русской платформы, вне зависимости от расположения ее основных структурных элементов, была покрыта густой сетью глубоко врезанных узких долин, по которым происходил в основном транспорт рыхлого обломочного материала. В какой-то степени она может быть сопоставлена с современными горно-долинными системами, хотя нет никаких признаков существования в среднем плиоцене горного рельефа на Русской платформе. Главная причина данного явления не установлена. Однако определенно можно говорить о весьма низком положении общего базиса эрозии — уровня Мирового океана в то время, что, по-видимому, и явилось непосредственной причиной беспрецедентного по своему размаху древнего эрозионно-долинного расчленения равнинной территории. Говоря иначе, мы вновь сталкиваемся с примером большой самобытности развития геоморфологических процессов в минувшие геологические эпохи, так как для густой системы современных долин Русской равнины типичны, как известно, не только значительный эрозионный врез отдельных ее звеньев, но и широкое развитие в долинах аллювиальных речных террас, что в среднем плиоцене не наблюдалось.

Таким образом, даже беглый обзор некоторых важнейших палеогеоморфологических событий, имевших место на Русской платформе в отдельные периоды докембрия и фанерозоя, наводит на мысль о существенно неоднородном развитии геоморфологических процессов в отдельные минувшие геологические эпохи при сохранении основного закона рельефообразования — рельеф как результат взаимодействия эндогенных и экзогенных сил.

Многочисленные примеры большого своеобразия рельефа в различные эпохи региональных континентальных перерывов были установлены для других регионов: на Урале, Сибирской платформе, Дальнем Востоке, в Западной Сибири, Средней Азии и др. Так, например, на Урале принципиально (по морфологии и генезису) различались между собой геоморфологические ландшафты юрско-мелового и миоценового возраста. В первую эпоху это были обширные сильнопенепленизированные пространства с мощной корой выветривания и весьма слабым эрозионным расчленением, тогда как вторая эпоха была отмечена развитием мощной педипленизации и глубокого эрозионного расчленения всей территории Урала [28].

Подобные примеры можно было бы продолжить, но в данном случае речь идет о принципиальной постановке вопроса. Не затрагивая сути причинно-следственных связей кардинального изменения рельефа, подчеркнем, что в целом они указывают на целесообразность весьма осторожного использования принципа актуализма в палеогеоморфологическом исследовании, не говоря уже о полной неприемлемости принципа униформизма.

Другой общий вывод касается необходимости более углубленной разработки методической базы палеогеоморфологических исследований, что позволило бы реконструировать палеорельеф в полном объеме, с учетом не только его современного состояния и возможных последующих изменений, но и своеобразия той палеогеографической обстановки, которая существовала в выделяемую эпоху регионального континентального перерыва (погребенные формы) или становления основных черт древнего рельефа современной земной поверхности (экспонированные формы).

Кардинальное решение проблемы реконструкции палеорельефа, вероятно, может быть достигнуто путем разработки ведущего метода (или комплекса методов), которые позволили бы достаточно объективно восстанавливать первичную обстановку процессов рельефообразования и создаваемых ими геоморфологических ландшафтов с учетом возможных последующих изменений рельефа. Образно выражаясь, необходимо найти тот ключ, с помощью которого можно было бы проникнуть в геоморфологическую ситуацию той или иной древней континентальной эпохи. Задача архитрудная (полностью отключиться от процессов рельефообразования в современную эпоху невозможно), но только более или менее удовлетворительное решение этой задачи сможет обеспечить быстрый прогресс в развитии палеогеоморфологических исследований.

В этой связи хотелось бы высказать некоторые принципиальные соображения, касающиеся возможных общих подходов к решению данной проблемы.

Во-первых, весьма существенные результаты могут быть получены при использовании данных об изменении газовых составляющих атмосферы, которая в значительной степени предопределяла общий ход развития экзогенных процессов рельефообразования. С этой точки зрения некоторые исследователи [50] допускают возможность выделения так называемых актуалистического и доактуалистического глобальных этапов рельефообразования, проводя границу между ними где-то на рубеже фанерозоя и докембрия.

Во-вторых, огромное значение имеет, конечно, учет биологической составляющей процессов рельефообразования, поскольку в истории Земли могут быть выделены принципиально различные абиотический и биотический этапы развития рельефа, не говоря уже об огромной роли антропогенного фактора в преобразовании экспонированных древних форм рельефа.

В-третьих, важную роль, очевидно, может сыграть поэтапный (послойный) анализ одних и тех же элементов рельефа (например, понижений) при переходе от древних к более молодым эпохам рельефообразования. Не исключено, что в этом случае может быть установлен нижний возрастной рубеж образования той или иной формы погребенного или экспонированного рельефа, следовательно, определены возможности использования актуалистического подхода при ее изучении.

Не менее важной и перспективной является разработка проблемы сохранности древнего рельефа. При осуществлении палеогеоморфологических реконструкций и практическом использовании результатов палеогеоморфологического анализа очень важно знать, хотя бы ориентировочно, степень вероятного подобия изучаемых форм палеорельефа начальному этапу их образования. Только в этом случае можно рассчитывать на достаточную объективность палеогеоморфологического анализа, поскольку примеры полной сохранности древних форм рельефа, особенно экспонированных на дневной поверхности, встречаются не так уж часто.

Тем не менее проблема в принципе решаемая. Конкретные палеогеоморфологические исследования доставляют сведения о погребенных долинах, рифовых массивах, возвышенностях, карстовых полостях и других элементарных формах, которые, судя по особенностям их морфологии, претерпели небольшие изменения после своего образования. В геологических разрезах, как известно, сохраняются даже такие мелкие элементы рельефа, как эрозионные борозды, песчаная рябь, следы перемещения животных и др.

В известной степени это относится и к экспонированным формам рельефа, поскольку в ряде районов последующие преобразования таких форм не столь уже

значительны, даже в условиях весьма длительного их существования. Таковы, например, четко выраженные в современном рельефе юрско-меловые долины Южного Урала, сохраняющие, по данным уральских геоморфологов, даже отдельные детали своего строения [29, 46].

Возможны различные пути решения рассматриваемой проблемы. В общем случае особенно важна разработка методики установления причин и факторов перехода рельефа в реликтовое состояние, а также условий, обеспечивающих его последующую длительную консервацию. Для погребенного и экспонированного рельефа это будут, вероятно, несколько различные методические разработки, а для экспонированного рельефа они будут способствовать решению длительно дискутируемой в геоморфологии проблемы возраста рельефа.

Комплекс регионально-методических проблем, разработка которых имеет большое значение для последующего развития палеогеоморфологических исследований, достаточно обширен. Многие из них, как известно, специально разрабатывались (например, выделение погребенных форм рельефа по данным геоморфологической интерпретации данных ГСЗ, МОГТ и др.). Исходя из опыта новейших палеогеоморфологических работ и общей оценки перспектив их дальнейшего развития можно выделить такие проблемы, как: 1) создание шкал региональной корреляции палеорельефа за возможно продолжительный период его развития (вопросы «палеогеоморфологической стратиграфии»); 2) палеоморфоструктурный анализ, который ранее применялся в относительно узких пределах, но по понятным причинам имеет большое значение как для целей палеогеоморфологических реконструкций, так и для практического внедрения результатов палеогеоморфологических исследований; 3) более углубленная палеогеоморфологическая интерпретация геофизических данных, что особенно важно для изучения рельефа древнейших геологических зон, глубоко погребенного в недрах земной коры; 4) изучение экспонированных и погребенных форм палеорельефа применительно к крупным перспективным регионам; 5) дальнейшее совершенствование принципов и методов составления палеогеоморфологических карт как основных итоговых документов, в значительной степени обеспечивающих научное и практическое внедрение результатов палеогеоморфологического анализа.

К перспективным направлениям развития палеогеоморфологических исследований необходимо отнести также проблему моделирования древнего рельефа, в том числе погребенного. Важные результаты в этом отношении получены в Харьковском университете И. Г. Черваневым [56 и др.] и другими сотрудниками. Разработан оригинальный метод структурного анализа рельефа, позволяющий на базе аналогового моделирования рельефа, создания его структурно-цифровых моделей, создания метода прогнозирования структурного тренда, автоматизированной системы обработки данных о рельефе и др. удачно решать вопросы реконструирования былых геоморфологических обстановок применительно к кровле различных геологических горизонтов.

Итак, опыт новейших палеогеоморфологических исследований, выполненных в последние десятилетия, в целом свидетельствует о несомненном прогрессе палеогеоморфологии. Думается, что дальнейшая углубленная разработка указанных выше проблем во многом будет способствовать этому прогрессу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проблемы палеогеоморфологии. М.: Наука, 1970. 322 с.
2. Палеогеоморфологический атлас СССР / Гл. ред. Сидоренко А. В. Отв. ред. Горелов С. К. Л.: ВСЕГЕИ, 1981.
3. Проничева М. В., Саввинова Г. Н. Палеогеоморфологический анализ нефтегазоносных областей. М.: Недра, 1980. 252 с.
4. Методика палеогеоморфологических исследований нефтегазоносных областей СССР. М.: Недра, 1985. 190 с.
5. Эпохи региональных континентальных перерывов. Объяснительная записка к Палеогеоморфологическому атласу СССР. Л.: ВСЕГЕИ, 1982. 198 с.

6. Вопросы региональной палеогеоморфологии. Уфа: Изд-во Горно-геол. ин-та, 1966. 256 с.
7. Чемяков Ю. Ф., Галицкий В. И. Погребенный рельеф платформ и методы его изучения. Л.: Недра, 1974. 206 с.
8. Поискская геоморфология. М.: Мысль, 1973. 231 с.
9. Селиверстов Ю. П. Ландшафты и бокситы. Л.: Недра, 1983. 262 с.
10. Практические результаты и перспективные направления палеогеоморфологических исследований в нефтегазоносных районах СССР. М.: ВНИГНИ, 1987. 172 с.
11. Билибин Ю. А. Основы геологии россыпей. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 471 с.
12. Хатьянов Ф. И. Применение комплекса палеогеоморфологических методов для палеогеоморфологических реконструкций // Проблемы палеогеоморфологии. М.: Наука, 1970. С. 140—150.
13. Хатьянов Ф. И. Сейсмопалеогеоморфология в исследованиях нефтегазоносных районов СССР // Практические результаты и перспективные направления палеогеоморфологических исследований в нефтегазоносных районах СССР. М.: ВНИГНИ, 1987. С. 17—31.
14. Грачевский М. М. Палеогеоморфологические предпосылки распространения нефти и газа. М.: Недра, 1974. 198 с.
15. Кузнецов В. Г. Геология рифов и их нефтегазоносность. М.: Недра, 1978. 239 с.
16. Геология и нефтегазоносность рифовых комплексов Юга СССР. М.: Недра, 1978. 218 с.
17. Акрамходжаев А. М., Ходжаев А. Р., Авазходжаев Х. Х., Симоненко И. А. Результаты региональных палеогеоморфологических исследований нефтегазоносных земель Узбекистана // Практические результаты и перспективные направления палеогеоморфологических исследований в нефтегазоносных районах СССР. М.: ВНИГНИ, 1987. С. 120—125.
18. Филатов В. Ф., Лоскутов Ю. И., Кузнецова Г. Ф. и др. История формирования рельефа западной окраины Сибирской платформы и Енисейского кряжа // Тр. СНИИГГИМС. Новосибирск. Вып. 227. 1976. 85 с.
19. Лейпциг А. В., Левина А. П., Ясаманов Н. А. Стратиграфия и закономерности формирования мезозойско-кайнозойских бокситоносных отложений юго-запада Сибирской платформы. М.: Недра, 1976. 129 с.
20. Михайлов Б. М. Металлогеническая специализация постпалеозойских эпох континентального рудообразования на эпигерцинских платформах // Поверхности выравнивания и коры выветривания. М.: Наука, 1976. С. 65—70.
21. Троцкий В. И. Верхнетриасовые и юрские отложения Южного Узбекистана. Л.: Недра, 1967. 310 с.
22. Генетическая классификация и типы бокситовых месторождений СССР. М.: Наука, 1974. 299 с.
23. Закономерности размещения бокситовых месторождений СССР. М.: Наука, 1978. 246 с.
24. Савко А. Д. Эпохи корообразования в истории Воронежской антеклизы. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1979. 119 с.
25. Котлуков В. А. Палеогеоморфологические исследования при поисках углей // Проблемы палеогеоморфологии. М.: Наука, 1970. С. 121—129.
26. Худяков Г. И. Палеогеоморфологические условия формирования континентальных угленосных толщ (на примере Средне-Бикинской впадины) // Проблемы палеогеоморфологии. М.: Наука, 1970. С. 296—304.
27. Угленосные формации и их генезис. М.: Наука, 1973. 202 с.
28. Сигов А. П. Металлогения мезозоя и кайнозоя Урала. М.: Недра, 1969. 205 с.
29. Шуб В. С. Урал // Эпохи региональных континентальных перерывов (Объяснительная записка к Палеогеоморфологическому атласу СССР). Л.: ВСЕГЕИ, 1982. С. 72—85.
30. Рождественский А. П. Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Приуралья. М.: Наука, 1971. 285 с.
31. Горелов С. К., Журавлев Е. Г., Клевцова А. А. Палеогеоморфологические условия формирования докембрийских кор выветривания в центральных и восточных областях Русской плиты // Условия формирования кор выветривания и их минеральных месторождений. М.: Наука, 1983. С. 57—67.
32. Востряков А. В. Древний карст на территории Прикаспийской впадины смежных областей и методы его изучения // Методика изучения карста. Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 1963. Вып. 4. С. 47—60.
33. Веклич М. Ф. Палеогеоморфология области Украинского щита. Киев: Наук. думка, 1966. 120 с.
34. Сафронов И. Н. Палеогеоморфология Северного Кавказа. М.: Недра, 1972. 158 с.
35. Сваричевская З. А. Геоморфология Казахстана и Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1961. 296 с.
36. Лоскутов В. В. Геоморфология Таджикистана // Новейший этап геологического развития территории Таджикистана. Душанбе, 1962. С. 189—214.
37. Сваричевская З. А. Древний пенеппен Казахстана и основные этапы его преобразования. Л.: Изд-во ЛГУ, 1965. 296 с.
38. Малолетко А. М. Палеогеография предальтайской части Западной Сибири в мезозое и кайнозое. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1972. 228 с.
39. Лихт Ф. Р. Палеогеоморфологические реконструкции в складчатых областях (на примере Сихотэ-Алиня). М.: Наука, 1975. 123 с.
40. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1976—1979.
41. Герасимов И. П. Палеогеоморфология и ее проблемы // Проблемы палеогеоморфологии. М.: Наука, 1970. С. 11—19.
42. Эдельштейн Я. С. Основы геоморфологии. М., Л.: Госгеолиздат, 1947. 285 с.
43. Николаев Н. И. Палеогеоморфология материковых платформ и быстрые тектонические движения // Проблемы палеогеоморфологии. М.: Наука, 1970. С. 43—52.
44. Галицкий В. И. Палеогеоморфология // Уч. зап. Курск. пед. ин-та. Вып. 36. 1966. 119 с.

45. *Чемехов Ю. Ф.* Палеогеоморфология, ее методы и задачи // Проблемы палеогеоморфологии. М.: Наука, 1970. С. 33—39.
46. *Борисевич Д. В.* К вопросу о возрасте рельефа Среднего Урала и характера молодых тектонических движений // Материалы по геоморфологии Урала. М.: Госгеолиздат, 1948. С. 28—36.
47. *Янишин А. Л.* Принцип актуализма и проблема эволюции геологических процессов // Пути и методы познания закономерностей развития Земли. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 2—8.
48. *Герасимов И. П.* Проблемы глобальной геоморфологии. Современная геоморфология и теория мобилизма в геологической истории Земли. М.: Наука, 1986. 207 с.
49. *Флоренсова Н. А.* Рельеф и неотектоника. Избранные труды. М.: Наука, 1989. 271 с.
50. *Сваричевская З. А., Селиверстов Ю. П.* Эволюция рельефа и время. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 238 с.
51. *Страхов Н. М.* Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. М.: Госгеолтехиздат, 1963. 534 с.
52. Докембрий континентов. Новосибирск: Наука, 1977. 241 с.
53. Проблемы палеоклиматологии. М.: Мир, 1968. 224 с.
54. *Синицын В. М.* Введение в палеоклиматологию. Л.: Недра, 1980. 238 с.
55. *Ясманов Н. А.* Ландшафтно-климатические условия юры, мела и палеогена юга СССР. М.: Недра, 1978. 218 с.
56. *Черванев И. Г.* Структурный анализ рельефа: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. М.: Изд-во МГУ, 1979. 45 с.

Институт географии РАН

Поступила в редакцию
25.01.93

ON THE DEVELOPMENT OF PALEOGEOMORPHOLOGICAL STUDIES

S. K. GORELOV

S u m m a r y

A large volume of paleogeomorphological studies had been carried out in the USSR since the Plenum of the Geomorphological Commission in Ufa, 1967. During this time the paleogeomorphological analysis evolved into a separate method of studies in the Earth sciences with manifested bias toward applied geomorphology. Among the most important achievements a few publications should be mentioned, such as «Paleogeomorphological Atlas of the USSR» (1981) and a series of monographs «History of relief evolution in Siberia and Far East». The prospects of further development of paleogeomorphological approach depend on progress in theoretical studies.

УДК 551.4:528.915

© 1993 г. К. С. ЛАЗАРЕВИЧ

ПРОБЛЕМА МАСШТАБА В ГЕОМОРФОЛОГИИ

Известное в картографии противоречие между количеством информации, которое мы хотим поместить на карте, и возможностями, предоставляемыми масштабом, в полной мере проявляется в геоморфологическом картографировании. Но в геоморфологии, пожалуй, чаще, чем в других науках о Земле, приходится сталкиваться с проблемой масштаба в более широком понимании. Этому способствует недостаточная разработанность теории науки вообще и геоморфологического картографирования в особенности. Проблему масштаба приходится решать при генерализации или детализации геоморфологических карт, а также при попытках построить разномасштабные геоморфологические карты в единой легенде.

Понятие масштаба неоднозначно. Прежде всего это степень уменьшения изображения относительно оригинала («масштаб пространства», по А. Ф. Асланикашвили); это также степень детальности работ и тесно связанная с ней степень генерализации изображения на картах («масштаб содержания», по тому же автору); наконец, это размах, охват работ. Однако последнее значение