

- Масальский В. И.* Овраги черноземной полосы России, их распространение, развитие и деятельность. СПб., 1897.
- Нечаев А. П.* Бич земледельца. Овраги, их жизнь и борьба с ними. М., 1908.
- Проницева М. В.* О новейших изменениях в характере эрозионных образований на Средне-Русской возвышенности. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 2, 1952.
- Проницева М. В.* О скоростях роста оврагов Средне-Русской возвышенности. «Тр. Ин-та геогр. АН СССР», т. 65, 1955.
- Родзевич Н. Н., Сетунская Л. Е.* Оценка интенсивности роста оврагов по их морфологическим признакам. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 3, 1961.
- Рожков А. Г.* Интенсивность роста оврагов в Молдавии. В сб. «Эрозия почв и русловые процессы», вып. 3. Изд-во МГУ, 1973.
- Скоморохов А. И.* О соотношении эрозии и аккумуляции в развитии овражно-балочного рельефа. В сб. «Приемы мелиорации земель в ЦЧЗ». Науч. тр. Воронежск. СХИ, т. 84, 1976.
- Скоморохов А. И.* К вопросу о профиле равновесия в оврагах и балках. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 3, 1978а.
- Скоморохов А. И.* Возможные пути мелиорации овражно-балочных земель. В сб. «Науч. тр. Воронежск. СХИ», т. 97, 1978б.
- Скоморохов А. И., Сягаев Н. А.* Некоторые особенности развития донных размывов в балках и оврагах Курской области. «Докл. ТСХА. Сер. почвенно-агрохимич.», вып. 248, 1979.
- Соболев С. С.* Эрозия почв и борьба с нею. М., Госиздат геогр. лит., 1950.

Юго-Западная комплексная
геологоразведочная экспедиция

Поступила в редакцию
10.IV.1978

RATE OF GULLIES GROWTH (A CASE OF KURSK REGION)

СКОМОРОКHOV A. I.

Summary

Studies of numerous gullies in the Kursk region and measurement of their annual growth revealed that their evolution was controlled by its own internal regularities. The external factors are only responsible for complex of favourable or unfavourable conditons. The following varieties of coastal gullies are distinguished: active, slowly growing, latent, activated. The active phase is only about 1/4 of the whole duration of the gully erosion cycle.

УДК 551.4(571.54)

А. К. ТУЛОХОНОВ

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ РАЗВИТИЯ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

В настоящее время накопилось достаточно фактического материала по стратиграфии, истории тектонического развития и геоморфологии Восточного Забайкалья, позволяющего реконструировать эволюцию рельефообразования на протяжении последних геологических эпох. Однако не все эти данные получили должное теоретическое обобщение и логически завершены, что в значительной мере снижает ценность результатов проведенных исследований.

Отмеченный недостаток, на наш взгляд, возможно в некоторой степени исправить, используя в качестве методической основы для палеогеоморфологических построений теорию геоморфологических циклов. Она широко используется при анализе формирования рельефа платформенных областей, а также при поисках экзогенных месторождений различных полезных ископаемых (Сваричевская, Селиверстов, 1966, 1970;

Проблемы палеогеоморфологии, 1970, и др.). Наряду с этим практически остаются неизученными вопросы цикличности рельефообразования ряда орогенных зон, в том числе Восточного Забайкалья. Между тем именно такой подход является единственно возможным способом правильно объяснить многие дискуссионные вопросы происхождения и преемственности развития макро- и мезоформ земной поверхности в регионах с длительным и многоэтапным развитием рельефа. Естественно, что при этом для каждого отрезка геологического времени следует доказать существование геоморфологических циклов и на основе морфофациального анализа коррелятных отложений выделить главные возрастные рубежи эволюции рельефа исследуемой территории.

Морфоцикл образования главных морфоструктур. Особенности геолого-геоморфологического строения позволяют считать началом формирования главных орографических элементов Восточного Забайкалья завершающую фазу позднемезозойского тектогенеза, наиболее активно проявившегося в позднерурско-раннемеловое время. О таком длительном формировании рельефа свидетельствует пространственное совмещение многих зон новейших опусканий и позднемезозойских грабен-синклинальных впадин и их унаследованное развитие (Фогельман, 1968). Эти впадины выполнены разногальечными конгломератами, конгломератобрекчиями, брекчиями, песчаниками и угленосными толщами раннемелового возраста (Писцов, 1963, 1966). По генезису грубообломочные осадки большей частью принадлежат фациям горного аллювия, коллювия обрушения и селевых потоков, пространственно тяготеющих к крайвым приразломным участкам впадин с высокими гипсометрическими градиентами фундамента и кристаллического обрамления. Более тонкие фракции позднемезозойского осадочного чехла соответствуют аллювиально-пролювиальному и озерному генетическому ряду и расположены на некотором удалении от горных массивов. Мощность осадков определяется размахом вертикальных перемещений отдельных блоков и колеблется от 100—150 до 1000—1100 м.

Анализируя литолого-фациальные особенности верхнемезозойских отложений, многие исследователи (Писцов, 1963; Полянин, Файзуллин, 1970) отмечают значительную расчлененность коррелятного им рельефа и сводово-глыбовый дифференциальный характер тектонического развития территории. Особый интерес рассматриваемые отложения представляют с прикладной точки зрения. Синхронность геоморфологических событий этого времени главной стадии мезозойского рудообразования предполагает концентрацию в коррелятных осадках продуктов разрушения апикальных частей близповерхностных рудоносных интрузий, которые, в свою очередь, вовлекаясь в сферу действия экзогенных рельефообразующих факторов, дают начало всей последовательной цепи мезозойско-кайнозойского россыпеобразования.

Таким образом, совокупность рассмотренных выше фактов достаточно надежно указывает на ведущую роль позднемезозойского орогенеза в формировании главных структурных элементов Восточного Забайкалья, отраженных в облике современной поверхности, а это в определенной степени позволяет рассматривать его как стадию дифференциации первого цикла геоморфологического этапа развития рельефа Восточного Забайкалья (в понимании И. П. Герасимова и Ю. А. Мещерякова, 1964). В современном рельефе Восточного Забайкалья не обнаруживается отчетливой связи со структурами более древних этапов геологического развития.

С завершением позднемезозойского орогенеза рассматриваемая территория вступает в период стабильного тектонического развития и общей планации рельефа. По мнению большинства исследователей (Уфимцев, Сизиков, 1974; Чичагов, 1964), нисходящее развитие рельефа длилось со второй половины мела до конца палеогена включительно. В ре-

зультате столь длительного выравнивания Восточное Забайкалье к началу неогена представляло собой низкогорную страну с выровненными водораздельными пространствами.

Реликты выровненных поверхностей позднемелового — палеогенового возраста в современном рельефе сохранились в осевых зонах горст-антиклинальных морфоструктур на абс. отметках от 700 до 1000—1100 м. Иногда они фиксируются корами выветривания каолинитового и монтмориллонит-гидрослюдистого состава. Благодаря своей региональной распространенности и относительной древности эти поверхности часто выполняют роль базального гипсометрического уровня и широко используются при количественных расчетах амплитуды тектонических перемещений отдельных блоков земной коры, определении величины денудационного среза и для других палеогеоморфологических построений.

Длительное выравнивание и сопряженные с ним процессы глубоко-го химического выветривания определенным образом сказались и на условиях формирования экзогенных месторождений. В первую очередь это привело к интенсивному разрушению рудоносных интрузий, расположенных в зоне циркуляции поверхностных вод, и переводу продуктов их разрушения в россыпное состояние. В целом процессы корообразования создали благоприятные предпосылки для формирования мощных песчаных толщ антропогенного возраста.

Подводя некоторые итоги изложенному выше, нельзя не отметить, что последовательность развития рельефа Восточного Забайкалья на протяжении позднего мезозоя и раннего кайнозоя (палеогена) соответствует понятию «геоморфологический цикл, или морфоцикл» (Думитрашко и др., 1970; Чемяков, 1964). Согласно И. П. Герасимову, «эпоха дифференциации и последующая эпоха выравнивания рельефа вместе составляют геоморфологический цикл...» (Герасимов, 1970, стр. 21). Для нашего региона эпоха дифференцированного развития соответствует стадии позднемезозойского орогенеза (поздняя юра — ранний мел), а эпоха выравнивания — позднемеловой — палеогеновой стадии планации рельефа и коррелятного корообразования (таблица).

Морфоцикл неотектонической активизации. Следующий рубеж в развитии рельефа Восточного Забайкалья определяется проявлением неотектонической деятельности, начало которого относится к миоцену (Симонов, 1972). Новый этап горообразования вызвал оживление и дальнейшую дифференциацию докайнозойских структур и окончательно определил формирование современной мозаично-блоковой морфоструктуры. В рельефе этот момент отмечен деформацией базальной поверхности выравнивания и региональной активизацией флювиальной деятельности. Последнее привело к усилению процессов эрозионного расчленения и формированию древней долинной сети, отдельные фрагменты которой в настоящее время кое-где сохранились под покровом антропогенных осадков или находятся на современных водоразделах.

Судя по инстративному строению и литологическому составу аллювия, залегающего в днищах этих долин, древние водотоки обладали значительной эродирующей способностью и могли транспортировать мелко-валунно-галечный материал. В ряде случаев контуры палеодолин точно определены бурением. По отношению к современной гидросети они, как правило, испытывают значительные смещения по латерали, хотя и сохраняют общее направление стока. С эпохой неотектонической дифференциации рельефа связано формирование многих крупных россыпей в контурах древних долин.

Затем рельеф Восточного Забайкалья испытывает новую стадию выравнивания и заполнения древних эрозионных долин, выработанных за предшествующий этап орогенного развития. В стратиграфическом разрезе это нисходящее развитие рельефа фиксируется накоплением осадков «белесой» толщи — одного из наиболее крупных осадочных комплек-

сов кайнозоя Забайкалья. Верхняя возрастная граница ее формирования датируется концом плиоцена (Симонов, 1972; Корнутова, Филина, 1974). «Белесой» толще посвящено большое количество работ (Корнутова, Хотина, 1967; Симонов, 1972; Малаева, Уфимцев, 1976, и др.), которые дают достаточно полное представление о ее литологии, возрасте, происхождении и геоморфологическом положении. Поэтому мы, не повторяясь, только отметим, что рассматриваемые отложения имеют сложное полифациальное строение с преобладанием в их составе фаций аллювиального и озерно-аллювиального ряда. Накопление толщи происходило по констративному типу в условиях подпорного режима озеровидных расширений древних долин, на фоне некоторой тектонической стабилизации.

Главным геоморфологическим результатом этого этапа явилось формирование аккумулятивной поверхности выравнивания, или поверхности аппланации (Тимофеев, 1974), остатки которой хорошо сохранились в пределах многих унаследованно прогибающихся позднемезозойских и кайнозойских впадин Забайкалья. По морфологии они представляют собой плоские аккумулятивные равнины с абс. отметками от 600 до 700 м, прорезанные такими крупными реками, как Шилка, Онон, Ингода и их притоками. В расширенных участках долин эти равнины выполняют одновременно функции верхней, или «главной», террасы (Воскресенский и др., 1965).

К этапу позднемиоценово — плиоценового развития рельефа относится также и формирование небольших педиментов в приводораздельных частях долин, соответствующих уровню аккумулятивной поверхности выравнивания. Небольшие денудационные поверхности выделяют Н. А. Корина и В. П. Чичагов (1969) в ряде районов Центрального Забайкалья. Они распространены лишь в окраинных частях Даурского свода на границе со впадинами и в придолинных участках. Верхний возрастной предел их формирования определяется этими авторами как поздний плиоцен.

Специфичность формирования аккумулятивной поверхности выравнивания и эмбриональный характер развития форм денудационного рельефа позднемиоценово — плиоценового времени следует рассматривать как следствие сокращения длительности и незавершенности этого морфоцикла по сравнению с предшествующим. Вероятно, по такому же принципу шло развитие рельефа на протяжении первого морфоцикла, однако в результате последующей экзогенной переработки формы аккумулятивного рельефа того времени были уничтожены. Поэтому в строении современной поверхности Восточного Забайкалья наблюдаются только фрагменты денудационной поверхности выравнивания позднемиоценово — палеогенового возраста.

Таким образом, рассматривая геоморфологические события неогена, мы снова наблюдаем последовательную хронологическую смену генераций дифференцированного рельефа аккумулятивными равнинами — морфологическими аналогами базальной поверхности выравнивания позднемиоценово — палеогенового возраста. Это позволяет выделить в истории развития рельефа Восточного Забайкалья второй геоморфологический цикл, включающий стадии раннемиоценовой неотектонической активизации и позднемиоценово — плиоценового аккумулятивного выравнивания.

Морфоцикл формирования современных долин. Антропогенный период ознаменован новым усилением процессов эрозионного расчленения, обусловленных как тектоническими, так и климатическими факторами. В разрезе коррелятных отложений к этому времени относится накопление «рыжей» толщи, слагающей некоторые высокие террасы современных долин региона. Ее литолого-фациальный состав характеризуется преобладанием неравномерных по размеру, хорошо окатанных галечных

фракций аллювия, отлагавшихся в условиях довольно расчлененного рельефа по инстративному типу.

По результатам поперечного геолого-геоморфологического профилирования и данным разведочно-поискового бурения можно судить о том, что глубина врезания антропогенных долин вполне сопоставима с масштабами эрозионной деятельности раннемиоценовых водотоков. Однако в отличие от предшествующего цикла геоморфологического развития процессы выравнивания в антропогене не получили широкого распространения, и их результаты в современном рельефе находят отражение только в формировании долинных педиментов, являющихся поверхностями начальной стадии выравнивания (Тимофеев, 1974). Такое локальное развитие и слабая морфологическая выраженность поверхностей выравнивания третьего морфоцикла свидетельствует о продолжающейся дифференциации рельефа Восточного Забайкалья и приближении его к динамической фазе зрелости (по В. Дэвису).

С антропогенным периодом связано формирование многочисленных аллювиальных россыпей и месторождений строительных материалов. При этом наблюдается закономерное возрастание крупности псефитовой фракции в отложениях низких террас и в русловой фации поймы, сопровождаемое относительным увеличением в минералогическом составе доли тяжелых минералов. Вероятно, такая дифференциация осадков объясняется тем обстоятельством, что на завершающих стадиях мезозойско-кайнозойского морфолитогенеза легкая и механически неустойчивая часть аллювия разрушается или выносится в зону седиментации соседних геоморфологических провинций, а менее подвижные минералы не испытывают значительного горизонтального смещения.

Совокупность этих данных позволяет выделить третий морфоцикл в геоморфологическом этапе развития Восточного Забайкалья, соответствующий по времени антропогенному периоду, который можно охарактеризовать как незавершенный цикл формирования современной долинной сети с локально развитыми поверхностями начальной стадии выравнивания (долинные педименты).

Таким образом, в истории развития рельефа Восточного Забайкалья установлено три геоморфологических цикла (морфоцикла), охватывающих по времени поздний мезозой и кайнозой, что соответствует, по И. П. Герасимову и Ю. А. Мещерякову (1964), геоморфологическому этапу развития Земли.

Выявлена тенденция последовательного сокращения длительности геоморфологических циклов (I цикл — 100—120 млн. лет; II — 20—25 млн. лет; III — 1,5—2,0 млн. лет). Незавершенность последних морфоциклов позволяет наблюдать в современном рельефе некоторые геоморфологические реликты предшествующих эпох. Для стадии выравнивания прослеживается следующий историко-генетический ряд: денудационные поверхности выравнивания (K_2 —Pg) → аккумулятивные равнины (N_1^2 — N_2) → долинные педименты (Q).

ЛИТЕРАТУРА

- Воскресенский С. С., Постоленко Г. А., Симонов Ю. Г. Генезис и строение рельефа Юго-Восточного Забайкалья. В кн. «Геоморфологические исследования». Изд-во МГУ, 1965.
- Герасимов И. П. Три главных цикла в истории геоморфологического этапа развития Земли. «Геоморфология», № 1, 1970.
- Герасимов И. П., Мещеряков Ю. А. Геоморфологический этап в развитии Земли. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 6, 1964.
- Думитрашко Н. В., Лунгерсгаузен Г. Ф., Мещеряков Ю. А., Рождественский А. П. Палеогеоморфологическая интерпретация поверхностей несогласия и некоторые задачи палеогеоморфологического анализа. В кн. «Проблемы палеогеоморфологии». М., «Наука», 1970.

- Корина Н. А., Чичагов В. П.* Поверхности выравнивания и коры выветривания в Центральном Забайкалье. В кн. «Вопросы теоретической и прикладной геоморфологии». Чита, 1969.
- Корнутова Е. И., Хотина Е. Б.* Верхнеплиоценовые и плейстоценовые отложения Забайкалья. «Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер.», т. 145, вып. 6. Л., 1967.
- Корнутова Е. И., Филина Н. А.* О возрасте «белесой» толщи. «Вестн. МГУ. Сер. биол. и почв.», № 2, 1974.
- Малаева Е. М., Уфимцев Г. Ф.* Древний аллювий района среднего течения р. Онон (Забайкалье). «Геол. и геофизика», № 2, 1976.
- Писцов Ю. П.* Тектоника верхнемезозойских впадин Восточного Забайкалья. «Геол. и геофизика», № 9, 1963.
- Писцов Ю. П.* Стратиграфия верхнемезозойских пресноводно-континентальных отложений Восточного Забайкалья. В кн. «Материалы по геологии и полезным ископаемым Читинской области», вып. 2. М., «Недра», 1966.
- Полянин В. А., Файзуллин Р. М.* Молассоидный тип каменских золотоносных конгломератов в Восточном Забайкалье. «Геол. и геофизика», № 6, 1970.
- Проблемы палеогеоморфологии.* М., «Наука», 1970.
- Сваричевская З. А., Селиверстов Ю. П.* О цикличности и основных этапах рельефообразования. «Докл. АН СССР», т. 169, № 2, 1966.
- Сваричевская З. А., Селиверстов Ю. П.* Цикличность рельефообразования как один из критериев палеогеоморфологического анализа. В кн. «Проблемы палеогеоморфологии». М., «Наука», 1970.
- Симонов Ю. Г.* Региональный геоморфологический анализ. Изд-во МГУ, 1972.
- Тимофеев Д. А.* Терминология поверхностей выравнивания. М., «Наука», 1974.
- Уфимцев Г. Ф., Сизиков А. И.* Нагорья Центрального и Восточного Забайкалья и Олекминского Становика. В кн. «Нагорья Прибайкалья и Забайкалья». М., «Наука», 1974.
- Фогельман Н. А.* Тектоника мезозойского сводового поднятия Забайкалья и закономерности размещения в его пределах золоторудных месторождений. «Тр. ЦНИГРИ», вып. 84, 1968.
- Чемехов Ю. Ф.* Геоморфологические циклы. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 4, 1964.
- Чичагов В. П.* Рельеф равнин Юго-Восточного Забайкалья. Автореф. канд. дис. М., 1964.

Бурятский филиал СО АН СССР

Поступила в редакцию
10.X.1978

GEOMORPHIC CYCLES AT THE EASTERN ZABAİKALYE

TULOKHONOV A. K.

Summary

The paper deals with the relief's evolution and dependent sedimentation at the Eastern Zabaikalye during the geomorphic stage. Three large morphocycles are recognized, each has distinguishable stages of differentiation and subsequent planation of the relief. Paleogeomorphological constructions suggest a close correlation between time-bound changes in placers formation on the one hand and the relief's evolution trend and geomorphic cycles duration on the other.