

original form. The conclusion is drawn that the downwearing process is typical for volcanic slopes of Armenia. Parallel retreat can manifest only temporarily in vertical scarps of volcanic plateaus, necks, lava flows, in case of vertical columnar jointing and it is typical for early stage of their evolution. It can proceed longer if the debris is removed from the foot of slope quickly.

УДК 551.4(571.56)

ДИК И. П.

РАЗВИТИЕ РЕЛЬЕФА ЮЖНОЙ ЯКУТИИ В КАЙНОЗОЕ

Современный облик рельефа Южной Якутии сформирован в результате длительного развития. В его особенностях нашли отражение этапы тектономагматической активизации, периоды планации рельефа и осадконакопления. Характерным для изученного региона является чередование длительных циклов континентального развития с относительно короткими морскими трансгрессиями. Восходящие тектонические движения кайнозоя привели к «откапыванию» древнего рельефа. На больших площадях обнажился докембрийский пенеплен с исключительно выровненным рельефом, домезозойские поверхности, а также гетерогенные поверхности, сформировавшиеся в течение ряда эпох выравнивания. Доля таких поверхностей в общей площади водораздельных пространств значительна.

В последние годы получены новые материалы по стратиграфии рыхлых отложений, проведены в значительном объеме структурно-геоморфологические исследования, что позволяет более подробно рассмотреть вопросы развития рельефа территории в кайнозое.

Палеогеновый этап развития территории характеризовался в целом спокойным тектоническим режимом, пенепленизацией рельефа и образованием кор выветривания каолинового состава. В течение палеоцена, по-видимому, существовал унаследованный с позднего мела расчлененный рельеф, так как отложений кор выветривания этого возраста не выявлено, а аллювиальные отложения, мощность которых составляет 20—45 м, представлены песчаниками и конгломератами [1]. Максимум выравнивания территории соответствует эоцену и олигоцену. Так, по верхней части разреза отложений палеоцена развита эоцен-олигоценая кора выветривания, имеющая широкое распространение и интенсивную проработанность профиля [1, 2]. Мощность эоцен-олигеновых образований колеблется от 10 до 25 м.

Площадное развитие коры выветривания имеет в Нимныро-Ыллымахском районе, где палеогеновая поверхность выравнивания срезается плиоцен-раннеплейстоценовой поверхностью, что обусловило сохранность к настоящему времени лишь нижней части профиля выветривания. Особенно интенсивное развитие получили процессы химического выветривания на железорудных месторождениях — Сиваглинская толща [3]. Абс. отметки распространения отложений кор выветривания составляют 950—1250 м.

На остальной территории палеогеновые образования развиты фрагментарно. Линейные коры выветривания широко распространены в Центральном Алдане. Мощность рыхлых отложений линейных кор колеблется от 10—20 до 80—120 м, абс. отметки их нахождения имеют большой интервал — от 550 до 1200 м. Палеогеновые образования слабают нижнюю часть разреза осадков, заполняющих карстовые полости в карбонатных породах палеозоя. В пределах Лено-Алданского плато такие карстовые полости расположены на абс. отметках 500—650 м, на остальной территории — в интервале высот 900—1100 м.

Палеогеновые осадки аллювиального генезиса залегают в основании разреза кайнозойских образований террас Алдана, Амги, Унгры и дру-

гих рек [1, 2]. Предположительно к палеогену можно отнести отложения древних конусов выноса ручьев бассейна р. Томмот, для которых характерно чередование в разрезе пачек рыхлых толщ темно-коричневых и лимонно-желтых цветов, что свойственно для палеогеновых образований. Конусы выноса перекрыты верхнеплейстоценовым аллювием 10—12-метровой террасы р. Томмот.

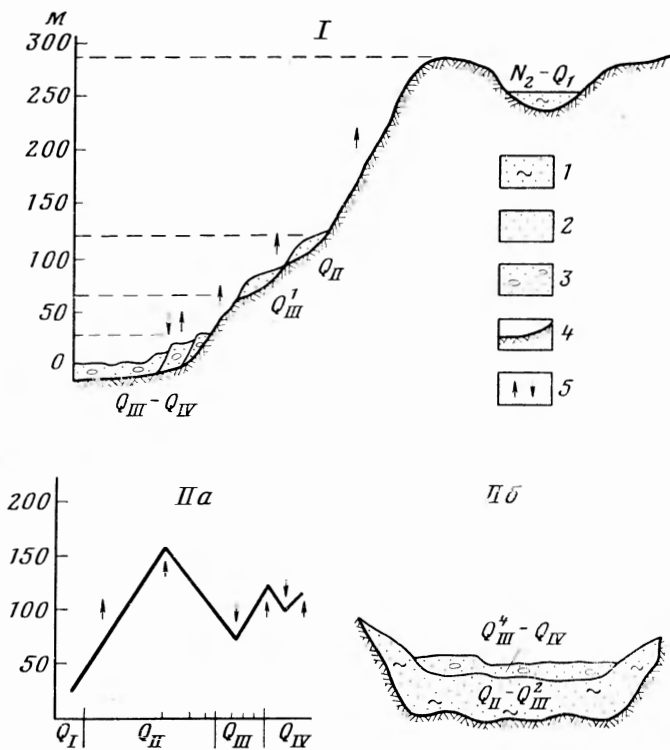
В миоцене произошло общее сводовое поднятие территории, эрозионное расчленение и размыв палеогеновых отложений. Максимум интенсивности движений соответствует, видимо, первой половине миоцена, так как рыхлых образований этого возраста в Южной Якутии не обнаружено (коррелятные осадки выявлены в Центральной Якутии), а верхнемиоцен-плиоценовая толща осадков мощностью до 75—100 м с размывом залегает на палеогеновых отложениях. Во второй половине миоцена продолжались, хотя и менее интенсивно, восходящие тектонические движения. Аллювиальные отложения верхнего миоцена слагают высокие (140—200 м) террасы или служат цоколем для более низких эрозионно-аккумулятивных уровней. Представлены различными фациями, среди которых доминирует русловая — валунно-галечно-песчаный материал. В гранулометрическом составе аллювиальных отложений конца миоцена и нижнего плиоцена преобладают тонкие разности осадков, указывающие на значительное ослабление интенсивности поднятий.

Отмеченные выше особенности развития рельефа, чередование периодов его планации и активизации тектонических движений выявлены по результатам изучения рыхлых отложений западной и северной частей территории — Лено-Алданского плато и Алданского плоскогорья. Для Тимптоно-Учурской горной страны более вероятен другой тип развития. Она, по-видимому, испытывала поднятие в течение всего палеоген-раннеплиоценового времени. В период палеогенового выравнивания рельефа западной части Южной Якутии в восточной ее половине наблюдалось лишь уменьшение интенсивности движений. Отложения, которые могли образоваться в это время, в последующем, при новой активизации поднятий, полностью уничтожались.

Значительно лучше изучена история развития рельефа в плиоцен-четвертичное время. Принципиальная схема неотектонических движений юга Якутии была приведена нами ранее [4, 5]. Разработана также схема последовательности накопления рыхлых образований и выделены основные стратиграфические горизонты отложений, взаимоотношения, литологический состав и гипсометрическое положение которых позволяют достаточно достоверно охарактеризовать неотектонический режим территории [6, 7].

Вторая половина плиоцена и раннеплейстоценовое время характеризуются тектоническим покоем и выравниванием территории. Об этом свидетельствует повсеместное распространение коры выветривания монтмориллонитового состава. Формирование ее профиля не завершено [2]. Нижние части разреза имеют гидрослюдистый состав, вверх по разрезу возрастает содержание монтмориллонита. В зависимости от исходного гипсометрического положения, знака и амплитуды последующих тектонических движений, современные абс. отметки плиоцен-раннеплейстоценовой поверхности выравнивания колеблются в больших пределах. На Лено-Алданском плато они составляют 500—650 м; Гынымском, Чульманском, Токинском плато и на междуречье Алдана и Олекмы — 900—1100 м; в Нимныро-Ыллымахском районе и периферийных частях горных массивов — 1100—1250 м. Размещение разновысотных поверхностей выравнивания соответствует распределению выявленных [8] блоковых ступеней рельефа.

Широко распространен аллювий плиоцен-раннеплейстоценового возраста. Он выявлен в долинах рек значительной протяженности, где слагает цоколи разновысотных террас, и обнаружен на широких выровненных водораздельных пространствах в виде сохранившихся фрагментов древних долин. Эти долины врезаны в плиоцен-раннеплейстоценовую поверхность на глубину от 20—40 м (Нимныро-Ыллымахский район)



Принципиальная схема развития морфоструктур Южной Якутии в плиоцен-четвертичное время

I — положительные морфоструктуры в зонах средних и слабых поднятий; II — впадины (а — схема тектонических движений; б — соотношения разновозрастных горизонтов отложений). 1 — песчано-глинистые отложения, 2 — песок, 3 — песчано-галечно-валунные отложения, 4 — коренные породы, 5 — знак тектонических движений.

По вертикали показаны (м): I — глубина вреза современной речной сети относительно плиоцен-раннеплейстоценовой поверхности выравнивания,

IIa — амплитуды тектонических движений

до 100—200 м (горные массивы). Превышение древних долин над современной гидросетью зависит от амплитуды четвертичных тектонических движений и колеблется от первых десятков метров до 200—350 м.

Древние долины принадлежали рекам равнинного типа. Об этом свидетельствует высокий удельный вес алеврито-глинистой фракции отложений. Средний медианный размер аллювиальных частиц составляет всего 0,15—1,5 мм. Реже аллювий представлен грубообломочной русловой фацией.

Четвертичная история территории характеризуется чередованием во времени принципиально различных циклов развития рельефа. Выделяются два цикла общих для региона движений положительного знака и два цикла обособленного развития морфоструктур (рисунок).

Первый цикл — общее поднятие территории — относится ко второй половине раннеплейстоценового — началу среднеплейстоценового времени. Он привел к частичной перестройке гидросети — отмиранию старой и заложению новой с врезом до 160—240 м относительно древних эрозионных уровней.

Затем наступает цикл обособленного развития морфоструктур. Во впадинах и грабенах накапливается толща рыхлых осадков сложного генезиса мощностью до 50—90 м. В течение второго цикла общих положительных движений (вторая половина позднего плейстоцена) эти структуры вовлекаются в поднятие, происходит перемыс значительной толщи (до 40—50 м) отложений, вынос мелкозема и за счет этого резкое увеличение содержания валунно-галечного материала. Формиру-

ются террасы различной отн. высоты. В последующем цикле обособленного развития накапливается толща осадков мощностью 8—25 м. В настоящее время наблюдается интенсивный врез [4].

Необходимо отметить, что в Южной Якутии выявлены два типа кайнозойских впадин, различающихся по характеру выполняющих их рыхлых отложений. Первый из них представляет собой крупные опущенные участки земной поверхности, имеющие четко выраженное блоковое строение. От окружающих пространств они отделены уступом высотой до 50—70 м. Рыхлые отложения развиты широко — водоразделы и склоны покрыты мощным чехлом элювиальных и делювиальных отложений, аллювий слагает днища речных долин и выявлен на водоразделах.

Для второго типа впадин характерно их полное выполнение рыхлыми образованиями. Здесь наблюдается почти полный комплекс отложений и смена их в пространстве от коллювиальных, развитых на склонах, до озерно-аллювиальных и озерных — в центральных частях. Выделяются два террасовых комплекса, верхний из которых имеет отн. высоту 25—40, нижний 10—12 м. Верхний уровень сложен хорошо сортированным песком с редкими прослоями торфа, фиксирующими перерывы осадконакопления. Эти образования тождественны отложениям террас среднего уровня крупных рек (Алдана, Учур, Олекмы, Токко), которые по возрасту соответствуют верхним террасам долин современной гидросети впадин первого типа.

Итак, впадинам различного типа одновременно со значительной мощностью отложений свойственно также формирование террасовых уровней, что свидетельствует о периодическом вовлечении депрессионных структур в поднятие. Такие особенности строения позволяют классифицировать их как растущие впадины [9].

В пределах морфоструктур, испытывающих поднятия средней и слабой интенсивности, в первом цикле обособленного развития происходит формирование одной—трех террас врезания отн. высотой 40—50 м. В последующем цикле общих поднятий (вторая половина позднего плейстоцена) происходит врез гидросети на 40—60 м, местами до 80 м. В наступившем затем цикле обособленного развития морфоструктур формируется нижний террасовый комплекс. В этом комплексе террасы, как правило, аккумулятивные и вложены одна в другую. Таким образом, наблюдаются не только приостановки тектонических движений, но и изменение их знака на обратный (малоамплитудные колебательные движения).

В морфоструктурах интенсивных поднятий циклы обособленного развития практически не выражены. Если в их пределах и формировались террасы, то они уничтожались при последующем поднятии.

Нами установлено, что от цикла к циклу их продолжительность уменьшается, а интенсивность процессов рельефообразования возрастает [5]. Уменьшение длительности циклов характерно не только для кайнозоя, но и для более древних этапов развития территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хотина Е. Б., Жежель О. Н. Палеогеновые и неогеновые отложения юга Якутии// Среда и жизнь на рубежах эпохи кайнозоя в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск: Наука, 1984. С. 116.
2. Хотина Е. Б. Новые данные о кайнозойских образованиях Алданского нагорья и долины р. Алдан на участке г. Томмот — пос. Белькачи//Четвертичная геология и структурная геоморфология СССР. Тр. ВСЕГЕИ. Нов. серия. 1977. С. 35.
3. Геология СССР. М.: Недра. Т. 42. 1972. 496 с.
4. Дик И. П. Особенности неотектонических движений Центрально-Алданского района Южной Якутии//Геоморфология. 1974. № 1. С. 63.
5. Дик И. П. Морфоструктурный контроль формирования россыпей золота юга Якутии (Алданский щит)//Геология и полезные ископаемые Юго-Восточной Сибири. Иркутск, 1974. С. 336.
6. Дик И. П. Этапы россыпеобразования Южной Якутии//Происхождение и размещение россыпей Якутии. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1983. С. 4.

7. Дик И. П. Основные стратиграфические горизонты аллювиальных отложений Южной Якутии//Четвертичные отложения Востока СССР. Вып. 2 (тезисы). Магадан, 1982. С. 42.
8. Дик И. П. Блоковый рельеф Южной Якутии и его расчленение//Геоморфология. 1985. № 2. С. 77.
9. Кашименская О. В. Геоморфологические аспекты поисков аллювиальных россыпей золота//Проблемы прикладной геоморфологии. М.: Наука, 1976. С. 100.

ПГО «Якутскгеология»

Поступила в редакцию
6.V.1986

SOUTHERN YAKUTIA TOPOGRAPHY EVOLUTION DURING THE CENOZOIC

DIK I. P.

Summary

Data of loose sediments study and structural-geomorphic investigation permit to identify two planation stages (Paleogene and Pliocene — Early Pleistocene) and two stages of active evolution of topography (Miocene — Early Pliocene and Quaternary). The Quaternary stage is subdivided into two cycles of general uplift and valley erosion and two cycles of autonomous evolution of individual morphostructures, when terraces are formed at positive morphostructures and sedimentation takes place in basins.

УДК 551.435.13

ЗУБКОВ Н. С.

ВРЕЗАНИЕ РЕКИ В АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ НА ДНЕ ДОЛИНЫ И ХАРАКТЕРНЫЕ ТИПЫ РУСЛОВОГО ПРОЦЕССА

Несмотря на то что факт врезания рек в земную поверхность, причины явления и критерии, определяющие его интенсивность, хорошо известны, многие детали механизма процесса и формы его проявления освещены недостаточно. Примером может служить тот нередкий случай, когда ширина врезающей реки в десятки, а то и в сотни раз меньше ширины долины. Возникает также необходимость уточнить некоторые аспекты гидравлического режима потока и условий формирования стока наносов, сопутствующих процессу врезания реки. Более того, сам процесс врезания не должен рассматриваться в отрыве от повседневно наблюдаемых русловых переформирований; зачастую он является следствием их определенного сочетания.

Принципиальное значение имеет деление продуктов врезания реки в толщу аллювиальных отложений, как и вообще речных наносов, на русловые и нерусловые, а также учет особенностей перемещения этих категорий наносов. Нерусловые наносы перемещаются во взвеси со скоростью, близкой к скорости течения воды, формируя в основном мутность потока. Особенностью русловых наносов является их способность к перемещению как во влекомом, так и во взвешенном состоянии, определяемом их гранулометрическим составом и гидравлическими характеристиками потока. Увеличение концентрации нерусловых наносов возможно в основном при поверхностном смыве на водосборах и при размыве пойменных берегов. Для нарастания расхода русловых наносов необходим соответствующий продольный профиль поверхности потока, т. е. увеличение уклонов вниз по течению. Такая форма продольного профиля соответствует в гидравлике кривой спада свободной поверхности потока, образующейся при снижении отметок уровней воды на нижней границе участка. Максимальный уклон, а значит, и размыв русла в глубину приурочены в начальный момент времени к этой границе; затем по мере удаления продуктов размыва и возрастания пропускной спо-