

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И НОВЕЙШАЯ ИСТОРИЯ МЕЖДУРЕЧЬЯ ТЕЧИ И ЗЮЗЕЛКИ

(Зауральский пенеПЛен)

Территория Зауральского пенеПЛена (восточный склон Урала) была и остается местом проведения геоморфологических исследований, нацеленных на решение теоретических проблем геологии этого региона и прикладных задач, связанных с россыпным рудообразованием [1, 2]. Междуречье Течи и Зюзелки (рис. 1), расположенное в пределах этой хорошо изученной территории, оставалось "белым пятном" на протяжении последних 40 лет в силу своего особого статуса. Здесь сосредоточено военное производство, радиоактивные отходы которого сбрасывались в оз. Карачай и р. Теча, в результате чего в районе сложилась неблагоприятная радиозэкологическая обстановка. Применение геоморфологических методов при изучении фильтрационной среды подземных вод позволило получить данные, которые должны быть учтены при разработке реабилитационных мероприятий в зараженном районе.

Геоморфологические исследования, выполненные автором в 1992–1993 гг., преследовали три главные цели: 1) изучить строение кайнозойского осадочного чехла; 2) определить возраст всех форм рельефа, в том числе котловины оз. Карачай; и 3) установить наличие и оценить интенсивность проявления новейших разрывных тектонических нарушений. Кроме прикладного значения [3], исследования предоставили материал для прояснения некоторых фундаментальных вопросов геоморфологии

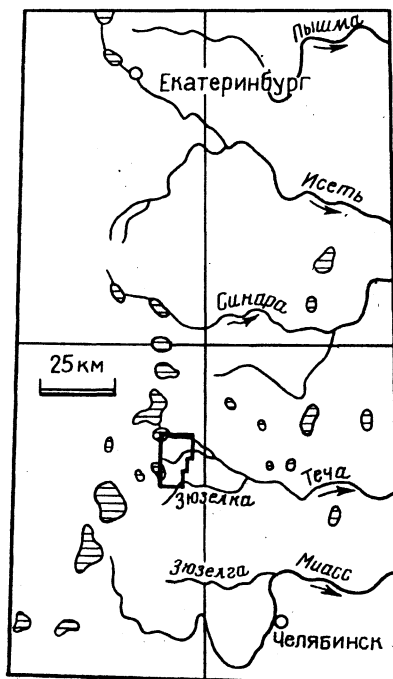


Рис. 1. Положение района исследования на территории восточного склона Урала

Зауралья, таких, как природа яркости рельефа, соотношение тектонических и денудационных процессов в формировании рельефа и т.п.

Основой для выводов послужили составленные автором в м-бе 1:25000 карта кайнозойских отложений, геоморфологическая карта и карта морфоизогипс. Фактической основой исследований послужил анализ имевшихся описаний керна более чем 1000 скважин, дополненный полевыми наблюдениями, а также результатами морфоструктурного анализа топографических карт м-ба 1:25000. Скважины были пробурены в основном с инженерно-геологическими и гидрогеологическими целями в разные годы и различными организациями. Скважины, как правило, неглубокие, но обычно проходят рыхлые отложения до коренных пород. Описание пород дано очень схематично, что затрудняло их расчленение и возрастную идентификацию.

Анализ рельефа и кайнозойские отложения

Геоморфологически изученный район относится к области позднемезозойского Зауральского пенеплена, "откопанного", по мнению А.П. Сигова [4], из-под морских осадков палеогена и преобразованного на более поздних этапах существования территории в континентальных условиях. Реально морские отложения эоценового возраста установлены только в 15–20 км к востоку от изученного участка.

Высотные отметки на водоразделах колеблются от 285 до 225 м, а в долинах рек – от 247,5 до 217,5 м в соответствии с общим уклоном поверхности на северо-восток. Относительные превышения рельефа достигают 40 м. Яркость рельефа в районе, как и на всем восточном склоне Урала, выражена слабо, однако на крупномасштабных топокартах разновысотные уровни рельефа видны достаточно четко. На водоразделах выделяются три уровня выровненных площадок, разделенных пологими склонами высотой 2,5–10 м. Значительные площади водоразделов занимают плоскодонные изометричные котловины размером до 1,5 км², соединенные, как правило, системами узких оврагов с долинами рек. В одной из таких котловин, но изолированной, располагается оз. Карачай. Другая особенность рельефа водоразделов – плосковершинные холмы размером от сотен метров до 1 км². Речные долины района имеют коленообразный рисунок и характерные для всего восточного склона "ящиковидные" [5] участки заболоченных пойм, разработанные, как установлено в других местах, во время более раннего цикла эрозии и сложенные осадками соответствующего возраста. Эти плоскодонные участки долин площадью до 5 км² разделяются относительно короткими (до 2 км) отрезками узких долин, прорезающих более древние положительные формы рельефа.

Методической основой для составления геоморфологической карты послужили рекомендации В.С. Шуба [6], А.П. Сигова и В.С. Шуба [7] по датировке поверхностей выравнивания восточного склона Урала. Слабо выраженная яркость и хорошая сохранность здесь древних поверхностей выравнивания делают основным способом возрастного расчленения последних геолого-стратиграфический метод. Для реализации метода автором были проанализированы буровые и полевые данные о мощности, составе и возрасте рыхлых отложений, и эти данные сопоставлены с результатами морфометрического расчленения уровней рельефа на топографических картах.

Как установлено, в разрезе рыхлых отложений района представлены (снизу вверх) суглинки древней коры выветривания, континентальные отложения верхнего олигоцена и миоцена, а также разнообразные плиоцен-четвертичные отложения.

Большая часть площади водоразделов под кайнозойскими отложениями сложена непосредственно коренными породами силурийского возраста: порфиритами, их туфами и лавами, редко кремнистыми и глинистыми сланцами, обычно почти не затронутыми древними корообразующими процессами. По данным бурения, мощность суглинков древней коры выветривания на водоразделах обычно не превышает 5 м. При этом отмечаются многочисленные линейные разноориентированные карманы этих суглинков шириной до сотен метров и длиной до нескольких километров с

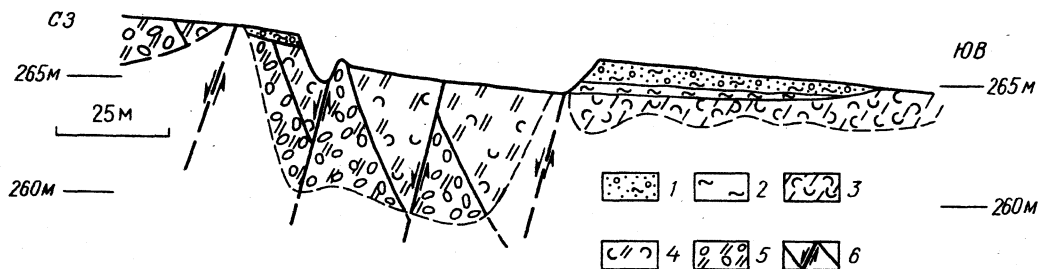


Рис. 2. Отложения аральской свиты в каменном карьере у пос. Новогорный

1 – темно-бурые глинистые песчаники с гравием и плохоокатанной галькой кварца; 2 – охристо-бурые вязкие слабоопесчаненные глины; 3 – слабовыветрелые зеленовато-бурые туфы силурийского возраста; 4 – желтовато-зеленоватые суглинки – кора выветривания по туфам; 5 – желтовато-зеленоватые суглинки с округленными обломками зеленовато-серых порфиритов – кора выветривания по агломератовым лавам; 6 – древние тектонические швы

мощностью элювия до 20 и даже 40 м, которые, по-видимому, представляют фрагменты линейной коры выветривания, развивающейся по разломам древнего заложения. Эти линейные карманы элювия часто совпадают с овражной сетью. Наличие и возраст коры выветривания на поверхностях выравнивания восточного склона Урала, по мнению А.П. Сигова и В.С. Шуба [7, 8], определяют принадлежность последних к позднемезозойскому или позднеолигоценному пенепленам, формирование которых сопровождалось процессами корообразования, причем на изученной территории более поздний процесс корообразования, согласно этим представлениям, должен накладываться на древнюю кору выветривания. По мнению Д.В. Борисевича [1], на Урале корообразование сопровождало формирование поверхности выравнивания лишь в мезозое, а в олигоцене происходило только переотложение древней коры выветривания. Для изученного района принципиально отметить практически полное срезание площадной коры выветривания, какой бы возраст она ни имела, и возраст осадков, покрывающих коренные породы. Последнее однозначно указывает на позднемiocеновый возраст поверхности водоразделов в изученном районе.

Значительные участки водоразделов рек Теча и ее короткого правого притока Мишеляк, Мишеляк и Зюзелка практически повсеместно покрыты маломощным чехлом (обычно десятки сантиметров, редко более метра) характерных для Урала красноцветных суглинков с редкой плохо окатанной галькой кварца, отнесенных нами к аральской свите верхнего миоцена [1, 4, 9]. Нижний контакт этих суглинков с коренными породами или суглинками древней коры выветривания либо резкий, либо постепенный, часто с узкими (10–20 см) глубокими (до 1 м) клиньями более грубозернистых разностей. В целом морфология контакта с нижележащими породами говорит о покровно-склоновом происхождении этих красноцветов на междуречьях. Наблюдалась также разности пород пролювийального генезиса. Примером последней фации служат отложения, наблюдавшиеся автором в стенке каменного карьера у пос. Новогорный (Аргаяшское месторождение порфиритов). Здесь (рис. 2) в зоне древнего разлома шириной 70 м сохранился карман линейной коры выветривания, представленной желтовато-зеленоватыми суглинками, развившимися по туфам, и "пряничными" образованиями (такие же суглинки с округленными обломками порфиритов) – продуктом выветривания нижележащих агломератовых лав. На размытой поверхности суглинков и слабыветрелых коренных пород залегает линза песчано-глинистых отложений протяженностью ~ 150 м. Последние определены нами как пролювий аральской свиты. В основании этих отложений залегает слой (до 1 м) охристо-бурых вязких слабоопесчаненных глин, представляющих субфацию конечного водоема, в котором накапливался отмученный тонкозернистый материал, а выше – слой русловых темно-бурых глинистых песчаников с гравием и галькой кварца (до 1,5 м).

Выровненные слабонаклонные площадки на водоразделах, покрытые суглинками аральской свиты, образуют, как установлено при морфометрическом расчленении рельефа, два яруса, разделенных пологим уступом высотой до 7,5 м. Верхний ярус узкой полосой (до сотен метров) охватывает плосковершинные холмы или образует обширные (до километров в поперечнике) плоские водоразделы, а к нижнему ярусу относятся площадки над речными долинами и озерными ваннами и плоскодонные котловины среди площадок верхнего яруса. Подобное строение позднемиоценовой поверхности междуречий указывает на развитие процесса педипленизации, что согласуется с представлениями А.П. Сигова и В.С. Шуба о генезисе этой поверхности [8]. Соответственно оба яруса рельефа являются педиментами, заложившимися последовательно при поэтапном воздымании территории в то время.

В пределах речных долин отложения аральской свиты выполняют погребенные формы рельефа. По данным описания керна, бурые суглинки с плохо окатанной галькой и гравием кварца заполняют обширную "ящиковидную" долину в среднем течении р. Мишеляк и узкие эрозионные врезы, причем последние прослеживаются и на междуречьях. Мощность аральских отложений в них достигает 20 м. Наряду с пролювиальными несортированными разнозернистыми отложениями, в скважинах, вскрывающих речные долины, установлены аллювиальные сортированные пески и глины с включениями гравия и гальки кварца. Пески – от мелкозернистых глинистых до крупнозернистых, часто слюдистые, обычно серые, но отмечаются и бурые разности. Глины – бурые, реже серые. Эти погребенные эрозионные врезы наследуют, как правило, линейные карманы древних суглинков. Сортированные песчаные отложения мощностью до 3 м отмечены также в скважинах, пробуренных на южном берегу оз. Кызыл-Таш. Аллювиальные отложения аральской свиты вскрыты детально только в верховьях р. Мишеляк; разрез этих отложений в других долинах и в пределах озерных ванн остался недоизученным.

В целом для района верное представление о почти полном денудационном срезе площадной коры выветривания имеет ряд местных исключений. Так, например, древние суглинки повышенной мощности (до 15 м) вскрыты скважинами под песчано-глинистыми осадками аральской свиты в днищах озерных ванн, что может свидетельствовать о заложении последних до позднего миоцена. Это согласуется с обнаружением в ванне оз. Улагач, также над суглинками коры выветривания, маломощного (1,5 м) слоя пестроцветных глин, которые можно отнести к верхам наурзумской свиты верхнего олигоцена [9].

На некоторых плосковершинных холмах, возвышающихся над общим уровнем позднемиоценовой поверхности водоразделов, на которых в силу их гипсометрически высокого положения должны были бы обнажаться коренные неизменные породы, напротив, скважинами встречены древние суглинки мощностью до 10 м, залегающие на коренных выветрелых породах. Так, скважина, пробуренная на поверхности одного такого останца на южном берегу оз. Кызыл-Таш, возвышающегося на 35 м над урезом воды в озере, вскрывает железистые песчаники мощностью 0,5 м, бронирующие древние суглинки мощностью 7,5 м. Последние переходят ниже в слабыветрелые сланцы. В траншее, вскрывающей верхнюю часть склона этого останца, автором обнаружены делювиальные отложения, сходные с аральскими, но включающие почти неокатанные обломки кварца и железистых песчаников, также с крупными кварцевыми обломками. В подножии склона суглинки аральской свиты имели обычный облик. Указанные песчаники были отнесены автором к чаграйской свите верхнего олигоцена [9] и, соответственно, бронируют останец позднеолигоценовой поверхности выравнивания, а делювий с обломками этих песчаников – к раннему миоцену, поскольку он залегает гипсометрически выше аральских суглинков. По аналогии с этим останцом все другие плосковершинные холмы, возвышающиеся над позднемиоценовой поверхностью выравнивания, автор отнес к реликтам позднеолигоценовой поверхности. Общая площадь этих останцов менее 5% изученной территории.

Современные днища речных долин и озерных ванн, как правило, отделены уступом от позднемиоценового педимента. Это позволяет утверждать, что перечисленные эрозионные формы принадлежат к более молодой плиоцен-четвертичной поверхности, лишенной собственного аллювия. Это согласуется с характером и распределением в них осадков. Последние представляют торфами и илами, мощность которых нигде не превышает 1 м, а обычно составляет первые десятки сантиметров. Эти эфемерные отложения, вероятно, относятся к четвертичному периоду. Они залегают в долинах частью непосредственно на коренных породах, частью на верхнемиоценовых отложениях, заполняющих древние эрозионные врезы. Илистые осадки установлены также на дне котловины, вмещающей оз. Карачай.

Плиоцен-четвертичный возраст, по-видимому, имеют маломощные (до 2 м) делювиальные отложения, представленные переотложенными коровыми суглинками со щебнем порфиринов. Такие отложения наблюдались автором непосредственно на коренных породах в оврагах, секущих борта долин и озерных ванн. Пролувиальный материал того же возраста представлен переотложенными древними суглинками с галькой порфиринов. Небольшие конусы выноса поперечником до первых сотен метров хорошо читаются на топокартах в устьях крупных оврагов, выходящих в долины рек.

В целом следует отметить общую особенность пространственного положения разновозрастных кайнозойских осадков: более древние осадки залегают гипсометрически выше более молодых на водоразделах и ниже в речных долинах и озерных ваннах. Это указывает как на поэтапное воздымание района в новейшее время, так и на унаследованное формирование основных положительных и отрицательных форм рельефа, начиная с доактивизационного этапа развития. Исключения представляют мелкие формы на водоразделах, типа котловины, вмещающей оз. Карачай. В последней бурением установлено перекрытие четвертичными торфами и илами верхнемиоценовых отложений, что свидетельствует о плиоцен-четвертичном возрасте таких котловин.

Таким образом, район междуречья Течи и Зюзелки представляет собой участок позднемезозойского Зауральского пенеплена, преобразованного кайнозойскими рельефообразующими процессами. Здесь развиты три разновозрастные поверхности выравнивания: останцы позднеолигоценового пенеплена, педиplen позднемиоценового возраста, занимающий основную часть площади междуречья, и плоские днища плиоцен-четвертичных речных долин, крупных оврагов и озерных ванн. На водоразделах каждая более молодая поверхность расположена ниже относительно более древней. В долинах – соотношения обратные.

Анализ рельефа и разрывные нарушения

Возрастные различия поверхностей выравнивания не исчерпывают причин современного разновысокого положения отдельных выровненных площадок в рельефе междуречья. Так, абсолютные отметки "ящиковидных" плоскодонных участков современных долин ступенчато изменяются от 217,5 м на северо-востоке до 247,5 м на юго-западе. Перепады высот составляют 5–12,5 м и приходятся на участки глубокого врезания современных речных русел в позднемиоценовую поверхность выравнивания. Эти перепады, несомненно, являются следствием очень молодых блоковых перемещений по разломам. Абсолютные отметки позднемиоценового педиплена колеблются в пределах 277,5 – 225 м. Превышения этой поверхности над вложенной в нее плиоцен-четвертичной могут сильно различаться как на противоположных бортах долин, так и по простиранию одного и того же борта долины или озерной ванны. Так, над днищем долины р. Зюзелка превышения измеряются значениями 37,5; 20,0 и 10,0 м. Над днищем ванны оз. Кызыл-Таш – от 15 до 5 м. В пределах педиплена фиксируется множество уступов, выраженных относительно крутыми склонами. Очевидно, что такое строение позднемиоценовой поверхности и ее взаимоотношения с

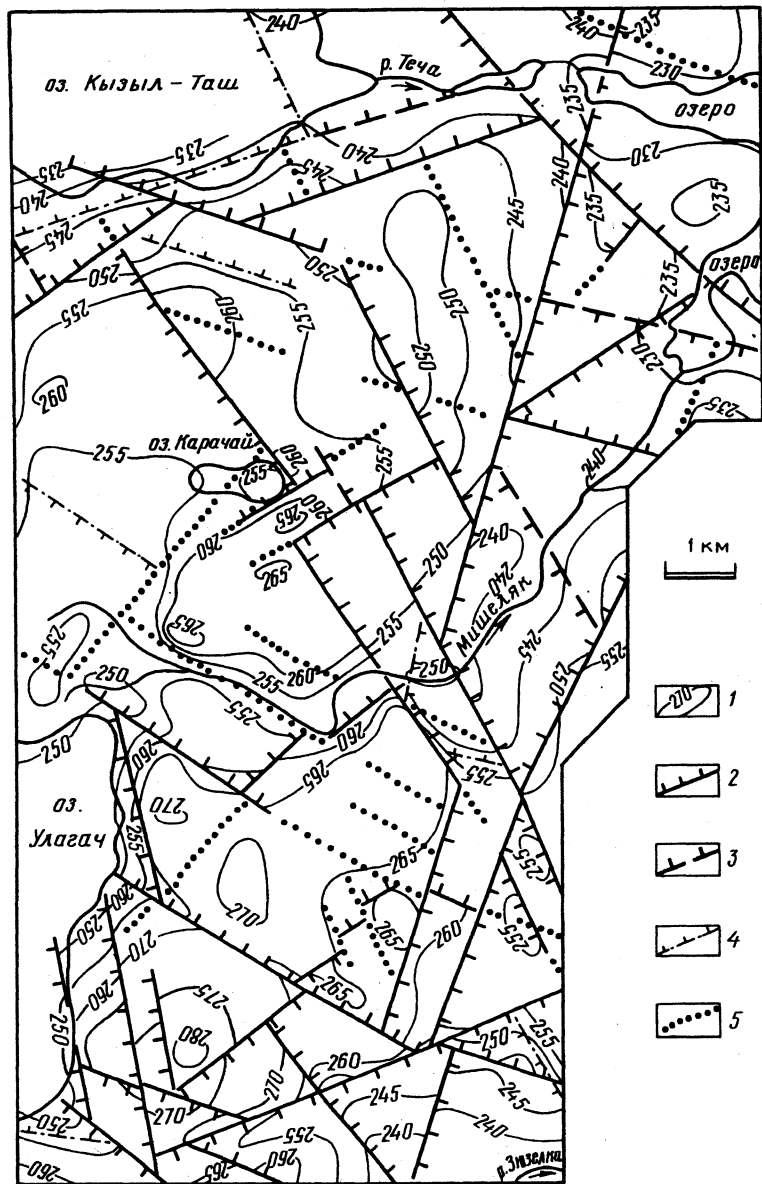


Рис. 3. Схема новейших разломов междуречья Течи и Зюзелки

1 – морфоизогипсы позднемиоценовой поверхности выравнивания; 2–4 – блокоразделяющие разломы, сохранявшие активность в плиоцен-четвертичное время (2), в миоцене (3), в позднем олигоцене – раннем миоцене (4); 5 – прочие линейменты

более поздней подтверждают наличие послемииоценовых блоковых тектонических движений по разломам. В пользу последнего свидетельствует также наличие в пределах водоразделов котловин с четвертичными болотными осадками. Эти котловины, вероятно, образовались при участии тектонических движений по разломам в плиоцен-четвертичное время.

Останцы позднеолигоценового пенеплена возвышаются над позднемиоценовым педиппленом на 7,5–5,0 м – по всей территории, а над днищами плиоцен-четвертичных

долин возвышение имеет разные величины: над долиной р. Зюзелка – 47,5 м, над котловиной оз. Улагач – 40 м, менее всего над долинами рек Мишелак и Теча в месте их слияния – 20 м. Достаточно устойчивая величина превышения позднеолигоценовой поверхности над позднмиоценовой по всей площади при существенном разбросе значений превышения той же поверхности над плиоцен-четвертичной указывает на резкую активизацию новейших блоковых движений по разломам в послемииоценовое время.

Проявления дифференцированных блоков движений устанавливаются и для более ранних этапов. Очевидный признак подвижек миоценового времени – формирование "ящиковидных" участков речных долин, заполненных верхнемиоценовыми осадками. Боковая эрозия, благодаря которой могли быть разработаны в ширину отдельные участки палеорусел, очевидно, связана с подпруживанием руслового потока по поперечным разломам. В таком случае эти участки речных долин по существу являются эрозионно-тектоническими впадинами. Выделение разломов, активных на еще более ранних этапах новейшей активизации, проблематично.

Широкое развитие в районе позднмиоценовой поверхности (точнее, ее верхнего яруса) предопределило ее выбор в качестве маркирующей при составлении карты морфоизогипс с целью определения амплитуды новейших подвижек по разломам (рис. 3). Кроме морфоизогипс на карте показаны новейшие разломы. Их ориентировка отражает буровые данные о строении подошвы коры выветривания и учитывает выделенную при морфоструктурном анализе топоосновы линеаментную сеть. Как можно видеть из смещения морфоизогипс, амплитуды перемещений по разломам, активным в плиоцен-четвертичное время, обычно составляют первые метры, редко более 10 м и нигде не достигают 20 м. Эти величины смещений соответствуют перепадам высотных отметок в пределах речных долин и, учитывая наибольшую активность новейших разломов в плиоцен-четвертичное время, они, по-видимому, достоверно определяют относительные межблоковые перемещения по разломам за новейший этап геологической истории. Следует отметить, что оценка величины межблоковых перемещений по разломам без учета того факта, что перемещались изначально разновысотные поверхности, привела бы к существенному завышению (в несколько раз) полученной нами величины.

Интересно, что в сети новейших разломов (см. рис. 3) отсутствует доминирующая система. Это согласуется с региональной позицией района междуречья в узле активизированных разноориентированных систем разломов.

Новейшая история района

Переходя к интерпретации результатов проведенных исследований, следует отметить их согласие с выводами, которые получены в предыдущих региональных работах на сопредельных территориях и касаются общей геоморфологии района, особенностей строения и возраста различных форм рельефа, а также процессов, активно определяющих формирование рельефа. Вновь полученные данные позволяют более детально расшифровать этапы формирования рельефа в новейшее время.

Из литературных данных [8, 10] известно, что в позднем мезозое и до конца олигоцена в формировании рельефа района наибольшую роль в условиях относительного тектонического покоя играли процессы пенепленизации и корообразования, которые, возможно, прерывались в палеогене на время морской трансгрессии и осадконакопления. Начиная с олигоцена континентальные условия формирования рельефа уже точно не прерывались. На этом тектоническом этапе, характеризовавшемся эпейрогеническими движениями, были смыты морские отложения палеогена (если они были на изученном участке), и на дневную поверхность был выведен древний позднемезозойский пенеплен. Представление о рельефе района к концу олигоцена дает рисунок морфоизогипс (см. рис. 3). Позднеолигоценовая денудационная поверхность не была абсолютно плоской. Превышения рельефа

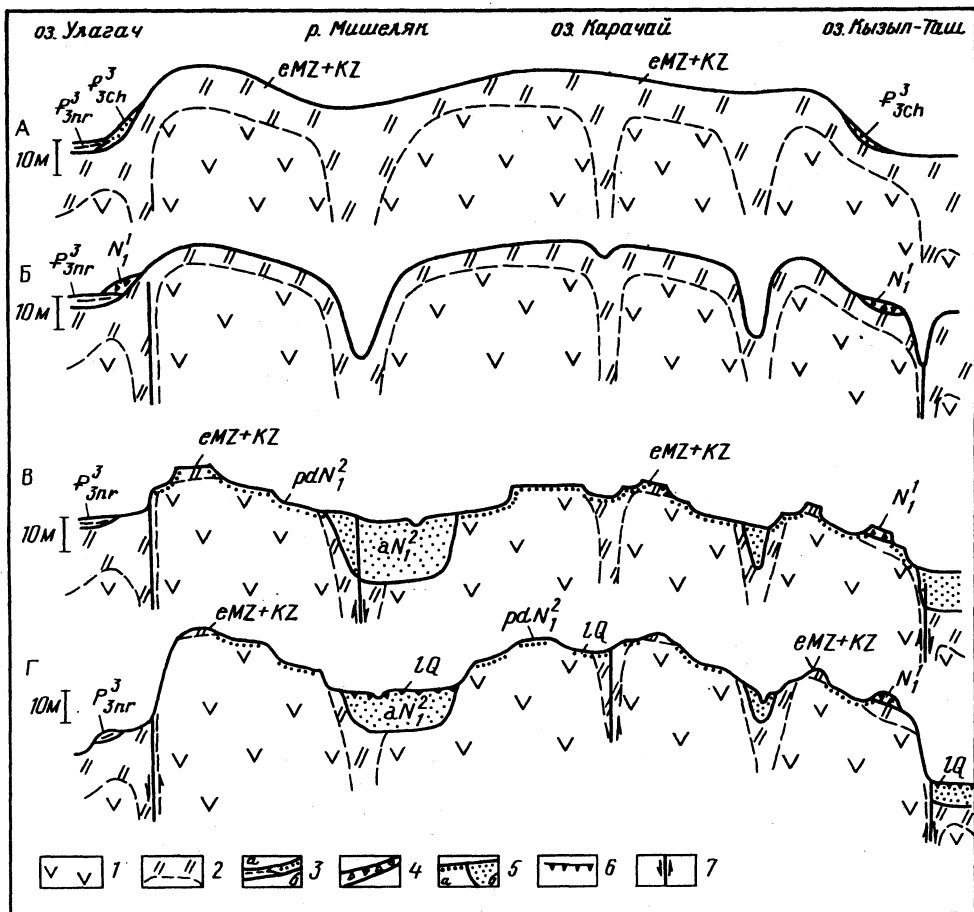


Рис. 4. Основные этапы формирования рельефа междуречья Течи и Зюзелки

А – позднеолигоценовый: формирование пенеплена; Б – раннемиоценовый: эрозионное расчленение позднеолигоценового пенеплена; В – позднемиоценовый: формирование педиплена; Г – современный: эрозионное расчленение позднемиоценового педиплена.

1 – коренные породы; 2 – суглинки позднемезозойской и позднеолигоценовой кор выветривания; 3 – верхнеолигоценовые отложения наурзумской (а) и чаграйской (б) свит; 4 – нижнемиоценовые отложения; 5 – верхнемиоценовые отложения аральской свиты на междуречьях (а) и в речных долинах (б); 6 – четвертичные озерно-болотные отложения; 7 – новейшие разломы и направление вертикальных смещений по ним

измерялись величинами 15–20 м. В палеорельефе отчетливо выражены котловины, ныне занятые ваннами озер Кызыл-Таш и Улагач, и долинообразные понижения вдоль современных рек и между р. Зюзелка и оз. Улагач. Домиоценовый возраст озерных ванн подтверждается сохранностью в их днищах суглинков коры выветривания. В позднем олигоцене днища этих котловин стали местом накопления пестроцветных глин наурзумской свиты, а их крутые склоны – делювия чаграйской свиты (рис. 4, А). Не исключается еще более древний возраст этих котловин. Так, долинообразные понижения могут рассматриваться как следы палеопотоков, существовавших в среднем и позднем олигоцене. Синхронные аллювиальные отложения наурзумской и куртамышской свит известны к западу от изученной территории в районе г. Кыштым. Ограниченные данные о кайнозойских отложениях, захороненных в долинах рек и озерных ваннах, не позволяют полностью исключить принадлежность нижней части

аллювиального разреза к олигоцену, что не противоречило бы общему характеру выводов.

Конец олигоцена – ранний миоцен – начальный этап новейшей тектонической активизации на Урале. За этот период в изученном районе в связи с общим поднятием территории господствовали денудационные процессы. На водораздельных участках были практически полностью смыты суглинки совмещенных кайнозойской и мезозойской площадных кор выветривания. Сохранились лишь линейные карманы. На поверхности почти повсеместно обнажились неизменные коренные породы и нижние подзоны коры выветривания. Наклон территории восточного склона Урала, связанный с опусканием Западно-Сибирской равнины в раннем миоцене [1], вызвал резкое понижение регионального базиса эрозии и глубинную эрозию в районе. Были заложены глубокие (до 30 м относительно позднеолигоценовой поверхности) эрозионные врезы. Расчлененность рельефа достигла 45 м (рис. 4, Б). В основных чертах эти врезы предопределили положение современных долин рек и крупных оврагов, хотя часть их оказалась впоследствии погребенной. Один из таких врезов протягивался от современного оз. Карачай в юго-западном направлении к р. Палеомишеляк. Синхронными заложению врезов отложениями являются делювиальные суглинки с обломками железистых песчаников чаграйской свиты.

В дальнейшем, условно на границе раннего и позднего миоцена, в связи с некоторой перестройкой тектонического плана и активизацией субширотных разломов глубинная эрозия на отдельных участках эрозионных врезов сменилась боковой и оформились эрозионно-тектонические впадины. По-видимому, это же тектоническое событие инициировало заложение верхнего денудационного уступа позднемиоценовой поверхности выравнивания, а последующее – нижнего. К концу миоценового тектонического этапа останцы позднеолигоценового пенеппла сохранились среди позднемиоценового педиплена лишь на ограниченных участках водоразделов. Остальная территория междуречья подвергалась денудации, а обломочный материал в значительной степени оседал в логах и эрозионно-тектонических впадинах, равняя их уровень с уровнем нижнего педимента. В конце концов все эрозионные формы были заполнены пролювиально-аллювиальными осадками, а на водоразделах накопились маломощные покровно-склоновые и пролювиальные отложения, составляющие в целом аральскую свиту. Место современной котловины оз. Карачай находилось на седловидном понижении водораздела. Мощность аральских суглинков по данным бурения не превышает здесь 2 м. Снос материала отсюда, по-видимому, осуществлялся в это время уже не в юго-западном, а в восток-северо-восточном направлении.

Рельеф района к концу миоценового эрозионно-аккумулятивного цикла, учитывая денудацию на водоразделах и аккумуляцию в долинах, представлял собой несколько более выположенную, чем в позднем олигоцене, равнину (рис. 4, В). Превышения водоразделов над долинами (без учета разрывной тектоники) измерялись величиной 10–15 м. Вместе с тем следует учитывать, что тектонический наклон территории в раннем миоцене предопределил современное падение высотных отметок к северо-востоку как на водоразделах, так и в долинах.

Плиоцен-четвертичный этап – время существенных событий в перестройке рельефа, более дробная датировка которых пока не представляется возможной из-за ограниченного распространения синхронных отложений. На этом этапе в формировании рельефа активно проявились как денудационные, так и тектонические процессы. Врез речных долин и оврагов составил не более 7 м, если судить по величине уступа между днищами современных долин и поверхностью педимента. Маломощные верхнемиоценовые отложения на водоразделах были частично смыты. В пределах миоценовой ложковой сети на водоразделах и в долинах их мощность также сократилась и сейчас составляет только 15–20 м. Боковая эрозия сформировала местами цокольную пойму. В подножиях крутых склонов накопились делювиальные осадки, в устьях крупных оврагов образовались небольшие конусы выноса, а в долинах и озерах накопились торф и илы.

Вертикальные блоковые перемещения по разломам за плиоцен-четвертичный этап усилили дифференцированность рельефа. Это проявилось, с одной стороны, в росте величины относительных превышений поднятых и опущенных блоков и ступенчатом характере профиля речных долин, с другой – в завершении перестройки овражно-речной сети. В частности, оз. Улагач окончательно отделилось от питавшихся из него рек Зюзелка и Мишеляк. Такие преобразования речной сети за новейшее время свидетельствуют о приуроченности центра новейшего подъема в районе к водоразделу рек Зюзелка и Мишеляк вблизи восточного берега оз. Улагач, что согласуется с нахождением здесь наивысших абсолютных отметок современного рельефа. Вертикальные межблоковые перемещения вызывали также перестройку овражной сети, оставшейся с позднемиоценового времени. Подпруживание ложбин временного стока привело к образованию многочисленных плоскодонных котловин за счет боковой эрозии в их верховьях. В первую очередь это касается обособления ложа оз. Карачай. Восточный борт озера располагается в блоке, поднимавшемся в это время по разлому северо-северо-западного простирания. В результате за плиоцен-четвертичный этап произошло перекрытие ложбины временного стока, разрастание ее в котловину и заболачивание. Следует учесть, что искусственное зеркало озера гораздо шире, чем было естественное болото, за счет затопления пологих южного и западного берегов.

В целом за новейший этап формирования рельефа денудационные и тектонические процессы привели к образованию многоярусного рельефа. Высоты большей части уступов, как денудационных между разновозрастными площадками выравнивания, так и тектонических в пределах разновозрастных, имеют примерно одинаковый порядок и составляют обычно 5–10 м (рис. 4, Г).

Практическое значение результатов геоморфологических исследований применительно к изучению строения фильтрационной среды зараженных подземных вод в районе оз. Карачай заключается прежде всего в выявлении погребенной сети миоценовых логов, сложенных хорошо проницаемыми песчано-глинистыми осадками. Элементы этой сети составляют каналы фильтрации от оз. Карачай в долину р. Мишеляк и далее в р. Теча. При проектировании наблюдательной сети гидрогеологических скважин следует учитывать эту особенность строения района.

Выводы

1. Междуречье рек Теча и Зюзелка – участок позднемезозойского Зауральского пенеплена, преобразованного в новейшее время. Ярусность рельефа междуречья связана с развитием послеолигоценовых форм рельефа на фоне поэтапного понижения регионального базиса эрозии и поэтапного же проявления дифференцированных блоковых перемещений по разломам.

2. Вклад тектонических и денудационных процессов в формирование ярусности рельефа района равноценен. Амплитуды движений по разломам за период новейшей тектонической активизации в районе междуречья составляют обычно первые метры и не превышают 15 м, что сравнимо с высотой денудационных уступов. При этом в районе отсутствует доминирующая система новейших разломов. Поочередное подновление разноориентированных систем разломов в течение этапа новейшей активизации обусловило многочисленные перестройки овражно-речной сети и формирование эрозионно-тектонических впадин и котловин.

3. Фильтрационная среда зараженных подземных вод в районе четвертичной котловины, вмещающей оз. Карачай, включает погребенную сеть миоценовых логов, которые могут служить каналами гидравлической связи озера с долинами рек.

1. *Борисевич Д.В.* Геоморфология, мезозойские и кайнозойские отложения и новейшая тектоника Урала. М.: ВИНТИ, 1990. 400 с.
2. *Шуб В.С.* Комплексное геоморфологическое изучение Урала и оценка экзогенной минерагении мезозоя и кайнозоя // Геология и полезные ископаемые Урала. Свердловск, 1990. С. 165–175.
3. *Кочкин Б.Т.* Миоценовая ложковая сеть – важный фактор в размещении наблюдательных скважин вокруг озера Карачай // Экологический мониторинг в условиях радиационного и химического загрязнения окружающей среды. Тез. докл. Всероссийской конф. Челябинск, 1993. С. 37–38.
4. *Сигов А.П.* Основные черты геоморфологии Урала // Матер. по геоморфологии и новейшей тектонике Урала и Поволжья. Вып. 1. Уфа, 1962. С. 53–61.
5. *Сигов А.П.* Некоторые закономерности развития речных долин, влияющие на образование россыпей // Матер. по геоморфологии и новейшей тектонике Урала и Поволжья. Сб. 5. Уфа, 1974. С. 11–16.
6. *Шуб В.С.* Древние поверхности выравнивания, принципы их выделения на некоторые закономерности формирования рельефа Урала // Матер. по геоморфологии Урала, Вып. 2.: Недра, 1971. С. 22–31.
7. *Сигов А.П., Шуб В.С.* К вопросу о поверхностях выравнивания и методы их выделения // Матер. по геоморфологии и новейшей тектонике Урала и Поволжья. Сб. 3. Уфа, 1972. С. 24–34.
8. *Шуб В.С.* Палеогеоморфология восточного склона Южного Урала и Южного Зауралья в мезозое и кайнозое // Матер. по геоморфологии и новейшей тектонике Урала и Поволжья. Сб. 5. Уфа, 1974. С. 31–39.
9. Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Свердловск, 1980.
10. *Сигов А.П.* Мезозойская и кайнозойская металлогения Урала. М.: Недра, 1969. 153 с.

ИГЕМ РАН

Поступила в редакцию
12.04.94

GEOMORPHOLOGY AND CENOZOIC HISTORY OF THE TECHA – ZYUZELKA INTERFLUVIAL AREA

В. Т. КОЧКИН

Summary

A complex of geomorphological and geological methods has been applied to studies of a poorly known region on the Trans-Uralian peneplain. Characteristics of the Cenozoic deposits and landforms provide a basis for the most widely spread planation surface to be attributed to the Late Miocene. Both older and younger surfaces are limited in their distribution. Vertical displacement values have been estimated for the Cenozoic faults. The ascertained tectonic movements are considered in their relation to denudation processes which modelled the present-day relief.

УДК 551.435.13:(571.13)

© 1996 г. Д.В. РАШУТИН

НЕОТЕКТЕНИКА КАК ФАКТОР РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ (в долине Терека)

В последнее время большое внимание в литературе уделяется исследованиям факторов, определяющих морфологию и динамику речных русел. Однако роль тектоники при этом или отрицается или сводится к некоторым качественным оценкам, главным образом через морфологию речных долин. Воздействие же собственно тектонического фактора обычно сопоставляется лишь с темпами врезания рек (в условиях опускания территории). В действительности оно намного шире и разнообразнее.