

нах. На последних они более значительны в тальвегах ложбин, где поверхностный сток идет более концентрированным потоком. В целом эти процессы вызывают постепенное углубление днщ ложбин.

2. Основная роль в развитии оврага и смыве почв со склонов в 1970 г. принадлежала деятельности снеговых вод. Меньшее значение имели дождевые осадки летне-осеннего периода.

3. Неодновременность стаивания снега — запаздывание таяния снега на заветренных и теневых склонах, в тальвегах ложбин и руслах оврагов — вызывает отклонение потоков снеговых вод и тем самым способствует выработке асимметрии этих форм рельефа.

4. Используемая методика стационарных наблюдений позволила получить данные лишь по ограниченному кругу вопросов. Необходимо продолжить и расширить наблюдения с целью получения количественной оценки процессов развития оврагов и процессов денудации в пределах их водосборов в зависимости от комплекса природных и антропогенных факторов, их обуславливающих.

ЛИТЕРАТУРА

Чернышев Е. П. Гидрологические особенности смыва почвы на территории Центрально-Черноземных областей. Автореф. канд. дис. М., 1970.

Институт географии АН СССР

Поступила в редакцию
19.VII.1972

SOME RESULTS OF STATIONARY STUDIES ON GULLIES AND SOIL EROSION AT KURSK REGION

E. A. MIRONOVA, A. E. KOZLOVA

Summary

The paper gives numerical data on the gully-forming and slope denudation processes under conditions of the Central steppe-forest, the territory being of intensive agricultural use. Analysis of the data shows active development of erosion process at all the elements of topography especially during the spring snow-melting period and at the years having abundance of water.

УДК 551.432.3(235.222)

Л. И. РОЗЕНБЕРГ

РОЛЬ НЕОТЕКТОНИКИ В ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ТАРХАТИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ ГОРНОГО АЛТАЯ

Тархатинская котловина расположена в южной, наиболее высокой части Горного Алтая на южном склоне Южно-Чуйского хребта. Современная поверхность котловины находится на высоте более 2500 м над ур. м., прилегающие к ней горы достигают 3340 м. В геологическом отношении она приурочена к центральной части Холзуно-Чуйского антиклинория (Красильников, 1966), имеющего двухъярусное строение. Нижний ярус сложен породами верхнего кембрия и кембριοордовика, верхний, не имеющий сплошного распространения, — отложениями силура и девона. Структуры антиклинория контролируются глубинными разломами северо-западного простирания и сопряженными с ними разломами, но непо-

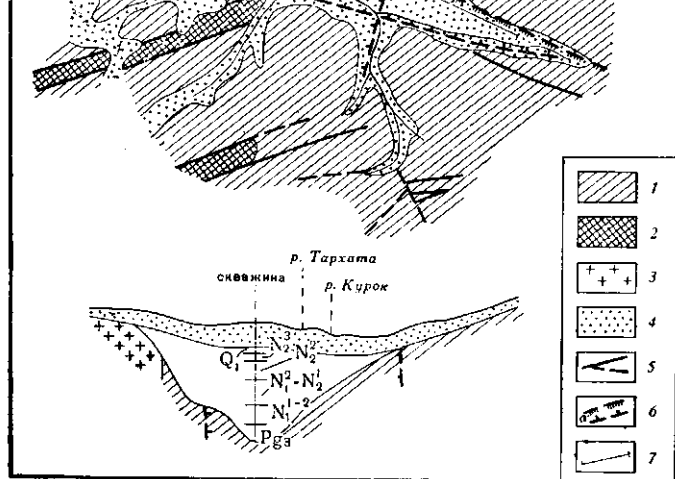


Схема строения Тархатинской кайнозойской котловины по буровым и геофизическим данным. Выделяются кайнозойский грабен и эрозионная котловина.

1 — отложения нижнего структурного яруса — метаморфизованные песчаники, алевриты, сланцы верхнего кембрия и кемброордовика; 2 — отложения верхнего структурного яруса — силура, нижнего и среднего девона; 3 — граниты; 4 — ледниковые отложения плейстоцена; 5 — палеозойские разломы, прослеженные и предполагаемые; 6 — примерное положение кайнозойских разломов — Жасатерского (а) и сопряженных с ним; 7 — линия разреза

средственно в районе Тархатинской впадины такие разломы отсутствуют. В отложениях нижнего структурного яруса установлено множество разломов местного значения, ориентированных на северо-запад или северо-восток, значительно реже субширотно. Преимущественно к разломам северо-восточного простирания приурочены наложенные структуры — узкие вытянутые грабены, выполненные отложениями верхнего структурного этажа, но известны такие же грабены иной ориентировки (рисунок).

Существует мнение, что Тархатинская впадина входит в Катунско-Жасатерскую зону прогибов, predeterminedенную серией крупных ордовикских, силурийских и девонских разломов (Шмидт, 1967). Но Тархатинская межгорная впадина не совпадает ни с одной из герцинских наложенных структур, длинная ось ее пересекает оси указанных грабенов под углом примерно 30—45°. Нет никакой зависимости и от более древних — каледонских — структур района. Заложение впадины связано с образованием на границе мезозоя и палеогена Жасатерского разлома;

проходящего вблизи северного борта Тархатинской впадины в западно-северо-западном направлении, и далее плавно сменяющего свое простира-ние на почти широтное. Впадина сформировалась на участке, где Жаса-терский разлом пересек зону наложенных герцинских грабен, в какой-то мере ослабленную в палеозойский этап развития территории. Только этим и ограничивается значение «унаследованности» в формировании молодой кайнозойской структуры. Ни строение Тархатинской впадины, ни ее форма, размеры или ориентировка не были предопределены на предшествовавших этапах геологического развития Ануйско-Чуйского антиклинория.

Тархатинская котловина сформировалась на месте молодой отрица-тельной тектонической структуры — грабена. Первично-эрозионное ее происхождение исключается, так как эрозионная котловина должна была бы развиваться за счет дальнейшего переуглубления, как это было с северной частью Улаганской котловины (Розенберг, 1970), а при за-полнении ее обломочным материалом она прекратила бы свое существо-вание в виде самостоятельной формы рельефа. В разрезе Тархатинской котловины древние отложения последовательно сменяются более моло-дыми, что возможно только в случае постепенного относительного опу-скания основания впадины вместе с формирующимися отложениями.

Наиболее древние из них — кора выветривания и карачумская свита. Сразу после образования впадины на прилегающей к ней территории должны были резко активизироваться процессы денудации, уничтожив-шие верхние части коры выветривания, а местами и всю кору. Сохране-ние в основании разреза коры выветривания, не имевшей нигде на Алтае значительной мощности, свидетельствует о том, что впадина резко выде-лилась в рельефе и денудационные процессы на ее днище быстро смени-лись процессами аккумуляции — образованием карачумской свиты. Ка-рачумская свита датируется дат-палеоценом (Ерофеев, Ржаникова, 1969). Заложение впадины следует отнести к докарачумскому времени.

Считается, что заложение впадин Алтая произошло на раннем этапе неотектонических движений, характеризующемся проявлением медлен-ных сводовых деформаций жесткого палеозойского основания, коробле-нием и изгибанием поверхности выравнивания и созданием перегибов большого радиуса, в которых и заложились впадины, и что этот этап продолжался с конца палеогена до раннего плиоцена включительно (Де-вяткин, 1964). Разрывные рельефообразующие движения относятся уже ко второму — эоплейстоценовому — этапу. Приведенные данные показы-вают, что этап пластических преобразований палеозойского основания следует отнести к более раннему периоду, завершившемуся не позднее начала палеогена. По-видимому, межгорные впадины могли образоваться не только в пониженных частях прогибов, но и на стыке участков прогибания и образования положительных структур, т. е. в зонах переги-бов — зонах максимального напряжения, где в начале второго этапа, следующего сразу за первым, образовались крупные разломы типа Жа-сатерского.

В олигоцене и раннем миоцене¹ погружение грабена продолжается. В олигоцене размываются остатки коры выветривания на склонах впа-дины (из них на две впадины формируется карачумская свита), а в ран-

¹ В статье принята интерпретация разреза Тархатинской впадины, произведенная (Розенберг, 1972б) в соответствии со схемой стратиграфии кайнозойских отложений, разработанной Е. В. Девяткиным (1965). В настоящее время стратиграфия кайнозоя Горного Алтая существенно пересмотрена: кошагацкая свита датируется средним — поздним олигоценом, туерыкская — ранним — средним миоценом, башкауская — мио-плиоценом, кызылгирские отложения рассматриваются как фация туерыкской свиты (Ерофеев, Ржаникова, 1969; Розенберг, 1973). Эти данные появились после сдачи на-стоящей статьи в печать. Пересмотр неотектонической истории с позиций новой стра-тиграфической схемы приведет к дальнейшему понижению возраста основных текто-нических этапов.

нем миоцене разрушаются уже коренные породы: формируется нижняя часть кошагачской свиты — преимущественно глинистая, содержащая щебень, гравий, реже гальку местных пород. На рубеже раннего и среднего миоцена погружение, по-видимому, замедляется и роль склоновых процессов отходит на второй план. В пределах впадины формируются озерно-аллювиальные отложения — верхняя часть кошагачской свиты.

Поздний миоцен характеризуется сохранением стабильной в тектоническом отношении обстановки: состав отложений туерьской свиты указывает на длительное существование спокойного озера. Но в разрезе имеются два горизонта, сложенных щебнем, иногда с участием плохо окатанной гальки. Первый из них, маломощный, мог образоваться в результате горного обвала или крупного оползня, но мощность его могла быть уменьшена последующим размывом. В последнем случае горизонты фиксируют перерывы в процессе накопления свиты, во время которых озеро могло спускаться и господствовали склоновые процессы. Возможно, что дважды за это время возобновлялись подвижки по Жасатерскому разлому и дно котловины дважды испытывало погружение.

В раннем плиоцене обстановка изменяется: возобновляются подвижки в зоне Жасатерского разлома, возрастает крутизна склонов на дне впадины, формируется мощная пачка грубообломочных пород. Общее ускорение восходящих движений охватило широкий регион и вызвало спуск озера, заполнявшего впадину. Погружение Тархатинского грабена не было равномерным: состав сформированных в это время отложений показывает, что периоды интенсивного разрушения склонов сменялись периодами относительного спокойствия и затухания склоновых процессов. По разрезу можно установить семь таких перерывов, один из которых был сравнительно большим, так как привел к образованию 4-метровой пачки валунно-галечного аллювия.

Средний и поздний плиоцен характеризуются отсутствием подвижек по Жасатерскому разлому, замедлением или прекращением как относительного погружения дна котловины, так и общих восходящих движений регионального плана: в Тархатинской котловине вновь образуется озеро. Снижение тектонической активности происходит постепенно, что подчеркивается характером отложений, условно выделенных в бекенскую свиту: снизу вверх грубообломочный материал постепенно сменяется более тонким.

В плиоцене Южно-Чуйский хребет уже имел высоту, близкую к современной, а степень его расчленения была настолько значительна, что сформировались отчетливые вертикальные растительные пояса: в спорово-пыльцевых спектрах из отложений плиоцена одновременно присутствуют ксерофиты — эфедра, лебедовые, полынь и влаголюбивые растения — тсуга и ольха (Розенберг, 1972б), совместное нахождение которых можно объяснить только близким расположением различных высотных зон.

В раннем плейстоцене тектоническая обстановка остается спокойной. Можно допустить, что региональные восходящие движения ускоряются: аллювиальные отложения, образованные в это время и условно сопоставляемые с башкаусской свитой, представлены несортированными валунами и галькой, погруженными в глинистый заполнитель («мореноподобная толща»), но такой разрез может быть объяснен и без допущения восходящих движений, а лишь климатическими изменениями.

В начале среднего плейстоцена в Тархатинской котловине вновь существует спокойное озеро, в котором накапливаются яснослоистые суглинистые отложения доледникового горизонта. Озеро располагается в окружении крутых горных склонов, с которых в состав озерных отложений привносится щебень.

Тектоническая обстановка среднего плейстоцена и последующих периодов по материалам Тархатинской впадины расшифровывается плохо: нет данных, указывающих на общее воздымание территории или позво-

ляющих отрицать существование таких движений. Для Алтая характерно проявление подвижек в посленеогеновый период: по Курайскому разлому палеозойские породы надвинуты на морсн (Бондаренко и др., 1968), по линии молодого разлома почти на 50 м сброшены морены в долине р. Кубадру (Раковец, 1968) и т. д. Жасатерский разлом, вероятно, также обновлялся в течение плейстоцена, но роль этих подвижек в любом случае была ничтожна. В среднем плейстоцене в Тархатинской котловине формируется ледом: сюда стекаются льды с соседних гор, под влиянием экзарации размеры котловины увеличиваются, к ней приключаются участки прилегающих долин, выпавшие льдами. Разгрузка льдов происходит в двух направлениях: по долине р. Тархата на север и по долине р. Жасатер на запад.

Поздний плейстоцен начинается межледниковым периодом, во время которого в Тархатинской котловине вновь существует озеро. Новое оледенение приводит к повторному образованию ледома. Рельефообразующая роль позднеплейстоценового оледенения невелика: она сводится в основном к «доработке» форм, созданных среднеплейстоценовым оледенением, дальнейшему сглаживанию микроформ, переработке верхних частей моренных отложений и созданию бугристого рельефа, сохранившегося до наших дней.

На протяжении голоцена рельеф котловины сколько-нибудь существенно не изменился.

Таким образом, в истории развития Тархатинской котловины можно выделить два крупных этапа: на первом из них (палеоген — ранний плиоцен) существование и развитие впадины определялось эндогенными факторами, на втором этапе (средний плиоцен — поздний плейстоцен) роль тектоники в формировании рельефа не ощущается, ведущую роль играют экзогенные факторы².

Воздымание Алтас-Саянской системы в целом и Южно-Чуйского хребта в частности происходило неравномерно. На основании анализа материала только по одной впадине нельзя получить полную картину этого процесса. Но отдельные черты его выявляются даже при проведенном анализе. Выясняется, что уже в олигоцене район Тархатинской впадины обладал чертами сильнорасчлененного горного рельефа и в целом располагался выше, чем Чуйская и Курайская межгорные впадины. Намечаются периоды ускорения восходящих движений и активизации подвижек по Жасатерскому разлому. Мнение о том, что в палеогене котловины Алтая были окружены лишь невысокими пологими горами, а создание основных черт современной орографии и, в частности, оформление Южно-Чуйского хребта следует отнести к концу неогена и началу четвертичного периода (Раковец, 1968), историей Тархатинской впадины не подтверждается. Скорее наоборот: рассмотренный материал показывает, что горообразовательные процессы, начавшиеся в доолигоценый период, завершились в основном к середине плиоцена. В течение позднего плиоцена и плейстоцена не происходит резких дифференцированных движений и перестройки или создания новых морфоструктур.

Выделяя неотектонику как фактор, определяющий развитие района Тархатинской впадины в олигоцен-раннеплиоценовый период, не следует исключать значения экзогенных процессов. Активно действуя на протяжении всего этого периода, они, не изменяя и не создавая макроформ рельефа, перерабатывали его, приводили к сглаживанию крутых уступов, выполаживанию склонов гор, формированию аккумулятивных отложений. Существенно изменилось положение на втором этапе развития впадины. Экзогенные факторы приобретают решающее рельефообразующее значение. Интенсивными эрозийными процессами в конце плиоцена и начале

² По новым данным (см. примеч. 1) граница этих этапов относится к концу среднего — началу верхнего миоцена.

плейстоцена формируются долины рек, стекающих во впадину, части долин, примыкающие к впадине, сочленяются с ней. Наиболее показательна в этом отношении р. Курок. Заложение ее долины произошло в ослабленной зоне Жасатерского разлома в доледниковый период, и она стала врезаться в коренные породы, стремясь к местному базису эрозии, которым служило дно Тархатинской котловины. В плиocene — раннем плейстоцене р. Курок выработала широкую (в виде треугольника в плане) долину, сочленившуюся с Тархатинской впадиной. Отсутствует здесь отложений, сопоставляемых с башкаусской свитой, указывает на то, что процесс врезания долины в коренное ложе в доледниковый период не завершился. В ледниковую эпоху моренные отложения заполнили всю котловину, включая долину р. Курок, поверхность ее выровнялась, и эрозионное развитие восточной части Тархатинской котловины прекратилось.

Гетерогенный характер Тархатинской котловины отражен и в современном рельефе: наиболее широкая — западная — ее часть имеет ассиметричное строение (крутые с узкими эрозионными бороздами склоны на севере и слаборасчлененные пологие склоны на юге), восточная ее часть характеризуется одинаковыми по высоте и форме крутыми типично эрозионными склонами. Поверхность дна котловины на всем протяжении однородна: это типично моренная бугристая равнина.

Приведенные данные позволяют поставить ряд вопросов, касающихся всего Алтае-Саянского региона.

До сих пор анализу подвергался материал по крупным депрессиям Алтае-Саянской горной области — Зайсанской, Чуйской, Хемчикской, Центрально-Тувинской и т. д. Имея громадное стратиграфическое значение, этот материал не может быть использован для оценки условий рельефообразования: при анализе литологического состава отложений крупных впадин трудно учесть степень его переработки процессами, происходившими в самой впадине. Зачастую нельзя уверенно говорить, является ли отсутствие крупнообломочного материала следствием формирования отложений в спокойной обстановке или результатом переработки в обширном озере. Значительные перспективы в этом отношении сулит изучение ограниченных по площади, но длительно развивавшихся впадин: накопившийся в их пределах терригенный материал захоронялся, не подвергаясь существенной переработке, а значит, более точно отражает характер экзогенных процессов, приведших к его созданию.

Уже первые результаты изучения небольших межгорных впадин позволяют утверждать, что все они или большая их часть образовались одновременно с крупными впадинами в начале неотектонического этапа: установлен олигоценый возраст Самахинской впадины (Девяткин, 1965), показано, что Тархатинская впадина образовалась не позднее олигоцена, доказан допозднеплиоценовый возраст Улаганской котловины (Розенберг, 1968, 1970, 1972а, б), получены данные о наличии мощных дочетвертичных отложений в Бобровской и Бертекской впадинах, позволяющие предполагать существование и здесь неогеновых, а может быть, и палеогеновых отложений, вскрыты мощные доледниковые отложения в Торахемской впадине и впадине Улуг-О (Тува). Все это позволяет ставить вопрос об отнесении основного этапа горообразовательных процессов к более раннему периоду, чем это считалось до сих пор.

Существование двух крупных этапов в развитии Тархатинской котловины позволяет предполагать, что это закономерный путь развития межгорных впадин, что и другие котловины сформировались не менее чем в два этапа: на первом формирование их определялось эндогенными факторами, а на завершающем — экзогенными. Можно допустить, что первый этап для отдельных впадин разделяется на две стадии: первая — плавное прогибание палеозойского основания, сопровождавшееся аккумуляцией на дне котловины, вторая — блоковые подвижки, приводящие

к обследованию днщ впадин и формированию крутых бортов; возможно, что это путь развития крупных межгорных котловин.

Важным моментом для восстановления истории развития современного рельефа оказывается изучение причин гетерогенности строения межгорных котловин. В ряде случаев это может оказаться результатом полигенетического происхождения котловин.

ЛИТЕРАТУРА

- Бондаренко П. М., Девяткин Е. В., Лискуп И. Г. Материалы по новейшей тектонике и стратиграфии кайнозойских отложений Акташского района Курайской неотектонической зоны Горного Алтая.—Сб.: Проблемы геоморфологии и неотектоники орогенных областей Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, «Наука», 1968.
- Девяткин Е. В. Характер новейших дислокаций поверхности выравнивания в горах Алтая и Западной Тувы.—Сб.: Проблемы поверхностей выравнивания. М., «Наука», 1964.
- Девяткин Е. В. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая.—Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 126. М., «Наука», 1965.
- Ерофеев В. С. О стратиграфическом положении кызылгирской свиты неогена Горного Алтая.—Тр. Ин-та геол. наук АН КазССР, т. 29, 1970.
- Ерофеев В. С., Ржаникова Л. Н. Палеоген Чуйской впадины Горного Алтая.—Изв. АН КазССР. Сер. геол., № 5, 1969.
- Красильников Б. Н. Доорогенное развитие структуры Алтае-Саянской области и сопровождающие его глубинные процессы. М., «Наука», 1966.
- Раковец О. А. О роли новейших движений в формировании рельефа Горного Алтая.—Сб.: Проблемы геоморфологии и неотектоники орогенных областей Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, «Наука», 1968.
- Розенберг Л. И. О строении Тархатинской, Бертекской и Самахинской котловин Горного Алтая.—Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода, № 35. М., «Наука», 1968.
- Розенберг Л. И. К истории развития Улаганской котловины Горного Алтая в четвертичное время.—Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода, № 37. М., «Наука», 1970.
- Розенберг Л. И. К вопросу о существовании Улаганского ледоёма на Алтае.—Сб.: Геология, инженерная геология и гидрогеология, вып. 8. Барнаул, 1972а.
- Розенберг Л. И. Стратиграфия кайнозойских отложений Тархатинской котловины Горного Алтая.—Сб.: Геология, инженерная геология и гидрогеология, вып. 8. Барнаул, 1972б.
- Розенберг Л. И. К стратиграфии кайнозойских (доледниковых) отложений Горного Алтая.—БюлМОИП, отд. геол., т. 47(2), 1973.
- Шмидт Г. А. Неотектоника и развитие рельефа Центрального Алтая. Автореф. канд. дис. М., МГУ, 1967.

Второе гидрогеологическое
управление Министерства
геологии СССР

Поступила в редакцию
29.VI.1971

ROLE OF THE NEOTECTONICS IN THE HISTORY OF TARKHATINSK BASIN DEVELOPMENT (GORNÝ ALTAI)

L. I. ROSENBERG

Summary

The Tarkhatinsk basin at Gorný Altai was formed at early stages of Cenozoic tectonic movements (Pre-Oligocene) as a result of subsidence of near-suture block-graben. Its development is subdivided into two stages; during the first one, finished at the Early Pliocene, the main relief-forming role belonged to endogenous factors, during the second one—to exogenous factors. The different character of the prevailing relief-forming processes accounts for the heterogeneity of the basin. The analysis of data on the Tarkhatinsk basin brings the author to the conclusion that the study of «small» basins is of use for estimation of relief-forming conditions. Appearance of materials concerning the basins allows to raise a question about dating the main orogenic stage Miocene. The two-stage cycle of intermontane basins development is suggested to be natural for all the basins of Altai-Sayan Mountain area.