

УДК 551.4 (571.52)

Г. И. РЕЙСНЕР, М. В. РОЗАНОВ

К ВОПРОСУ О МЕЗОЗОЙСКОМ РЕЛЬЕФЕ ЗАПАДНОЙ ТУВЫ

Все исследователи, занимавшиеся вопросами геоморфологии и неотектоники Тувы, Саян и Алтая, подчеркивали, что в их пределах широко развит выровненный рельеф. В основном он сохранился по периферии и в непосредственном обрамлении ряда впадин, но кое-где представлен и в высокогорье. Генезис и возраст этого рельефа трактуются по-разному. Одни считают его аналогом поверхности выравнивания, сформированной в пределах Саяно-Алтайской области на платформенном этапе ее развития, и полагают, что он не претерпел существенных изменений вплоть до проявления главной фазы новейших тектонических движений. В соответствии с этим возраст поверхности выравнивания считается мезозойским, мезозойско-палеогеновым, дотретичным, допалеогеновым (Ефимцев, 1961; Девяткин, 1965; Раковец, 1967). По мнению другой группы исследователей, на платформенном этапе развития Алтае-Саянская область испытала несколько периодов выравнивания, в связи с чем в ее пределах возможно выделение нескольких разновозрастных поверхностей, располагающихся на различных гипсометрических уровнях (Калецкая, 1948; Зарудный, Резанов, 1968; некоторые работы О. А. Раковец). Это представление обосновывается анализом современного гипсометрического положения останцов выровненного рельефа и изучением удаленных разрезов мезозойских отложений Предалтайской равнины. Оба метода дают только косвенные доказательства в пользу существования разновозрастных поверхностей выравнивания, формировавшихся до начала новейшего этапа активизации.

Для решения этого вопроса необходимо было провести специальные исследования в областях развития юрских отложений в Западной Туве и Горном Алтае. Одним из наиболее благоприятных мест в этом отношении представлялась долина р. Каргы, которая была нами обследована при работах в составе Южно-сибирской экспедиции Института физики Земли АН СССР в 1969 г.

Новейший грабен долины р. Каргы является непосредственным юго-восточным продолжением Джулукульской впадины, входящей в Джулукульско-Сайгонышскую подзону новейших прогибаний Горного Алтая (Рейснер, 1971).

По зоне Шапшальского глубинного разлома грабен граничит с восточным продолжением Шапшальского хребта — поднятием Боро-Шивени (рис. 1). Осевая часть последнего расположена на высоте около 2700 м и сложена сильно дислоцированными осадочными породами среднего девона. Она характеризуется мягким, пологосклонным рельефом поверхности выравнивания.

Между осевой частью поднятия и дном грабена располагаются две ступени, разделенные уступами. Они соответствуют узким (до 200 м) протяженным блокам, разделенным разрывами: верхняя располагается на высоте 2200, нижняя — 1950—2000 м.

Аналогичное ступенчатое строение имеет и обращенный к грабену долины р. Каргы северо-восточный склон поднятия Могун-Тайга. Осевая часть его достигает 2800—3000 м, а более низкие ступени имеют высоты около 2400 и 2100 м.

Наиболее низкий блок между поднятиями Боро-Шивени и Могун-Тайга располагается на высоте около 1900 м и имеет ширину до 1,5 км. Здесь представлены ордовикские и нижнеюрские отложения, а также покровы

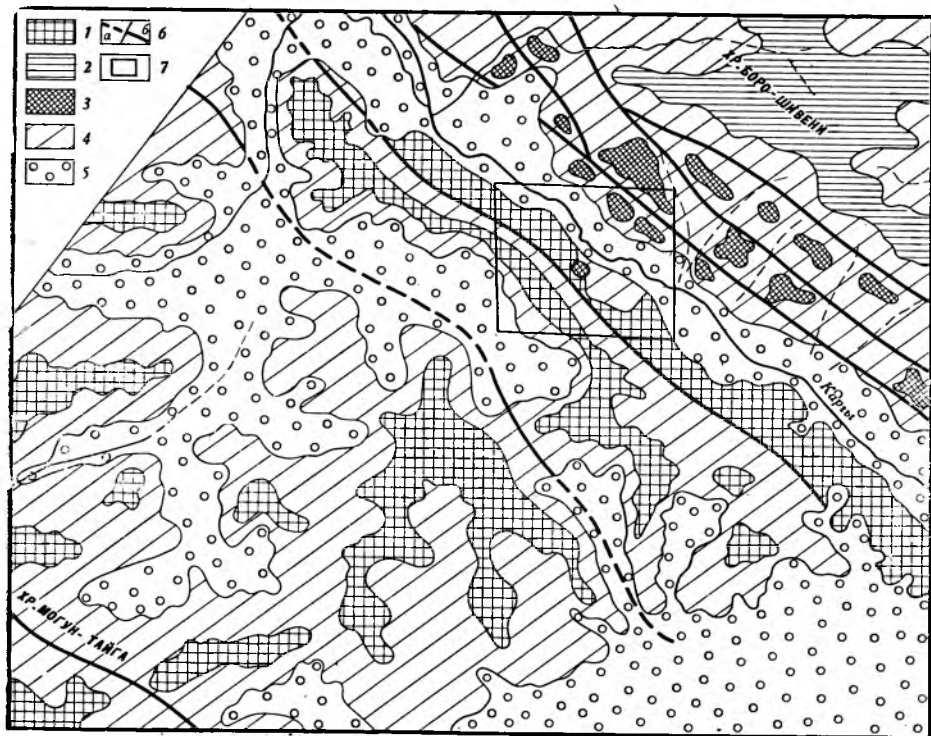


Рис. 1. Схема рельефа бассейна среднего течения р. Каргы.

1 — рельеф пермь-палеогеновой поверхности выравнивания; 2 — рельеф среднеюрско-палеогеновой поверхности выравнивания; 3 — покровы кайнозойских эффузивов; 4 — современный низко- и среднегорный эрозийный рельеф; 5 — современные аллювиально-пролювиальные равнины; 6 — разломы с перемещением в неоген-четвертичное время; а — установленные, б — предполагаемые; 7 — участок, показанный на рис. 2

эффузивов, которые залегают на куведаванской свите нижней юры с разрывом и угловым несогласием. Их подошва располагается по обеим сторонам долины р. Каргы на одной и той же высоте. Мощность эффузивов наименьшая по правому берегу, а по левому возрастает до 25—30 м. В остальных местах здесь развита поверхность выравнивания, расчлененная широкими балками на глубину до 20—50 м. Водоразделы между ними представляют собой цепочку холмов или узких хребтиков, крутизна склонов которых составляет 10—15, реже 20—50°.

Взаимоотношение палеозойских, нижнеюрских образований и покровов эффузивов в долине р. Каргы с рельефом позволяет установить историю его развития в течение длительного промежутка времени, охватывающего мезозой и кайнозой. На правом борту долины р. Каргы (рис. 2), в 7 км ниже пос. Мугур-Аксы, между нижнеюрскими и более древними образованиями установлен нормальный контакт. На высоте 10 м над урезом р. Каргы в устье одного из оврагов обнажаются эффузивы ордовика, по которым развита кора выветривания мощностью 4 м (рис. 3). На ней залегают породы куведаванской свиты нижней юры (аргиллиты, песчаники и конгломераты) общей мощностью 28,3 м.

Выше по тому же оврагу подошва юрских отложений расположена на высоте 30 м над урезом р. Каргы. Здесь мощность коры выветривания по ордовикским породам достигает 14 м; по степени выветрелости в ней можно выделить три горизонта. Залегающая выше куведаванская свита

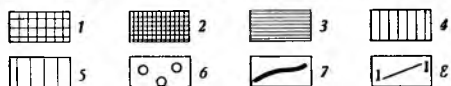
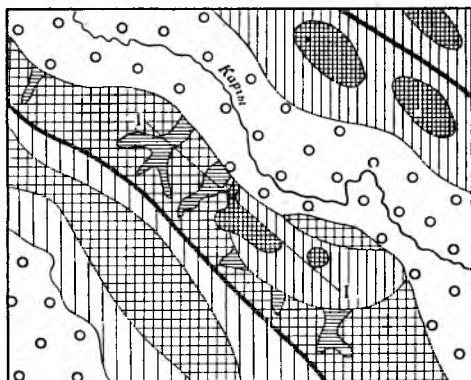


Рис. 2. Схема рельефа участка, обозначенного на рис. 1.

1 — пермско-палеогеновая поверхность выравнивания северного склона поднятия Могун-Тайга; в днище Каргинского грабена — пермо-триасовая поверхность выравнивания, частично омоложенная в средней юре — палеогене; 2 — покровы кайнозойских эффузивов; 3 — предъюрская эрозионная сеть, откопанная в кайнозое; 4 — юрские отложения куведаванской свиты; 5 — образования палеозойского возраста; 6 — четвертичные отложения; 7 — разрывы; 8 — линия профиля рис. 3

ний также поднимается до высоты 90 м, где юра срезается покровом эффузивов, переходящим на палеозойские породы (рис. 3).

Изложенный материал показывает, что юрские отложения по правому борту долины р. Каргы выполняют широкую пологосклонную балку, ко-

представлена песчаниками с прослоями углистых аргиллитов и мелкогалечных конгломератов, с линзами сильно ожелезненного алевролита толщиной до 0,5 м. В них наблюдаются включения обломков древесины размером до 0,3 м. Общая мощность юры здесь 110 м.

Еще выше по оврагу подошва юры расположена на высоте 50 м над урезом р. Каргы; аргиллиты и песчаники юры ложатся непосредственно на невыветрелые палеозойские породы, общая их мощность достигает 120 м. На размытой поверхности куведаванской свиты залегают покров черных и темно-серых массивных основных эффузивов мощностью около 20 м. В верховьях оврага мощность юрских отложений постепенно уменьшается, и на высоте 150 м над урезом р. Каргы они исчезают.

При движении вверх по долине р. Каргы от устья описанного оврага подошва юрских отложе-

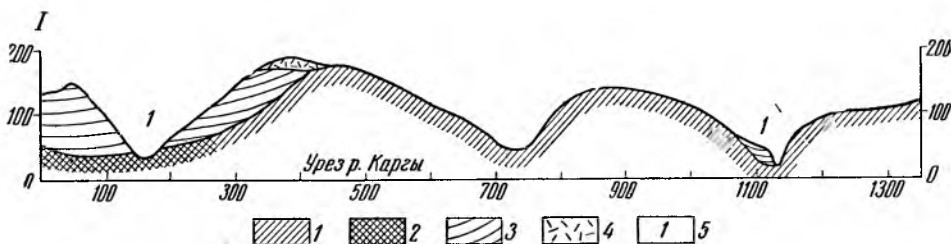


Рис. 3. Профиль по линии I—I

1 — палеозойские образования; 2 — кора выветривания; 3 — юрские отложения куведаванской свиты; 4 — покровы кайнозойских эффузивов; 5 — номера разрезов, описание которых дается в тексте

торая непосредственно связана с балочной сетью на поверхности выравнивания, отличаясь большими размерами и глубиной; в ряде мест она фиксирована корой выветривания. Эти данные позволяют датировать верхний возрастной предел формирования поверхности выравнивания днища Каргинского грабена ранней юрой — началом накопления куведаванской свиты. В районе долины р. Каргы неизвестны отложения пер-

ми и триаса. Именно этим промежутком времени и определяется в первом приближении возраст поверхности выравнивания¹.

Серия расчленяющих ее оврагов, выработанных непосредственно в палеозойских породах, представляет совершенно иной тип эрозионного расчленения по сравнению с балочной сетью. Для него характерна большая глубина вреза и крутизна склонов (рис. 3). Эти овраги выполнены недислоцированными отложениями куведаванской свиты, залегающими на невыветрелых палеозойских образованиях.

Таким образом, овражная сеть, расчленяющая пермо-триасовую поверхность выравнивания, формировалась в предраннеюрское время.

Существуют некоторые данные о наличии в долине р. Каргы и ее горном обрамлении более молодого — послераннеюрского — периода выравнивания. Во-первых, об этом свидетельствует поверхность, срезающая различные горизонты юрских отложений в днище Каргинского грабена и на нижних ступенях южного склона хребта Боро-Шивени (рис. 2, 3). Во-вторых, с этим периодом выравнивания связано, по нашему мнению, формирование поверхности в осевой части хребта Боро-Шивени. В настоящее время она отделена от поля развития юрских отложений разрывом (рис. 1). Их фациальный вещественный и гранулометрический состав (валунники, конглобрекции, конгломераты, гравелиты) показывает, что снос обломочного материала в раннеюрское время происходил именно с поднятия Боро-Шивени (Башарина, 1968) по системе коротких глубоко врезанных долин. Никаких следов такой эрозионной сети на поверхности выравнивания Боро-Шивени нет. Следовательно, уничтожение юрского расчлененного рельефа и выравнивание этого участка могло произойти только в послераннеюрское время.

Возможно, с этим же периодом выравнивания было связано частичное откапывание пермо-триасовой поверхности выравнивания в южной части Каргинского грабена, где она, вероятно, погребалась под маломощным покровом нижнеюрских отложений. В некоторых местах уровень, срезающий нижнеюрские отложения, переходит непосредственно на пермо-триасовую поверхность выравнивания (рис. 3).

Верхний возрастной предел этого послераннеюрского периода выравнивания определяется временем излияния эффузивов, бронирующих срезанную поверхность нижнеюрских отложений.

Непосредственные геологические данные определяют слишком большой интервал для этого момента — от средней юры до эоплейстоцена включительно (эффузивы лежат на нижней юре, а в расчленяющей покровы эрозионной сети развиты отложения плейстоцена). Поскольку в зонах тектонической активизации вулканизм, как правило, связан с эпохами интенсивных движений, возможны два предположения: излияния происходили либо в конце юры, либо на новейшем этапе активизации, так как территория Тувы и Алтая в меловое время была относительно спокойной в тектоническом отношении. Второй вариант нам представляется предпочтительным, поскольку в смежных районах Тувы известны эффузивы кайнозойского возраста и отсутствуют бесспорные данные о проявлениях вулканизма в мезозое (Башарина, 1968; Башарина и др., 1970; Гросвальд, 1965; Зайцев, Сажина, 1958; Пинус, 1952).

Новейшие тектонические движения, как полагает большинство исследователей, начались в Западной Туве в конце палеогена — начале неогена, что дает основание принимать возраст молодой поверхности выравнивания среднеюрско-палеогеновым.

Поверхность выравнивания северного склона хребта Могун-Тайга морфологически однотипна с пермо-триасовой, расположенной в днище

¹ В настоящей статье под возрастом поверхности выравнивания понимается отрезок времени, в течение которого данная поверхность выравнивания формировалась и существовала без значительных изменений морфологии.

Каргинского грабена, и связана с ней территориально. Мы не располагаем сведениями о том, что юрские отложения были распространены значительно южнее границ Каргинского грабена. В этом случае приходится допустить, что поверхность выравнивания северного склона хребта Могул-Тайга непрерывно развивалась в течение всего альпийского этапа до начала проявления новейших тектонических движений. Ее возраст пермь-палеогеновый (см. таблицу).

**История развития рельефа бассейна среднего течения р. Каргы (Западная Тува)
в мезозое и кайнозое**

Возраст	Южные склоны хр. Боро-Шивени	Днище Каргинского грабена	Северные склоны хр. Могул-Тайга
Антропоген	Излияние покровов эффузивов (?), обособление поднятия, перемещение частей покрова по зонам разрывов и формирование ступенчатого склона, интенсивное эрозионное расчленение среднеюрско-палеогеновой поверхности выравнивания и покровов эффузивов	Излияние покровов эффузивов, обособление Каргинского грабена, врезание эрозионной сети, «откапывание» пермь-триасовой поверхности выравнивания и преднижнеюрской эрозионной сети, формирование современного овражного расчленения	Обособление поднятия, формирование ступенчатого склона, интенсивное эрозионное расчленение пермь-палеогеновой поверхности выравнивания
Конец палеогена — неоген	Слабое расчленение среднеюрско-палеогеновой поверхности выравнивания	?	Слабое расчленение пермь-палеогеновой поверхности выравнивания
Средняя юра — поздний палеоген	Срезание и размыв кровли нижнеюрских отложений, формирование поверхности выравнивания, «откапывание» пермь-триасовой поверхности выравнивания		
Нижняя юра	Обособление поднятия, интенсивное расчленение и уничтожение (?) пермь-триасовой поверхности выравнивания	Образование грабена, накопление отложений куведаванской свиты, захоронение пермь-триасовой поверхности выравнивания преднижнеюрской эрозионной сети	Формирование поверхности выравнивания, образование коры выветривания
Пермь-триас	Формирование поверхности выравнивания, образование коры выветривания. Расчленение пермь-триасовой поверхности выравнивания		

Сравнительно небольшой по площади район бассейна р. Каргы в Западной Туве является уникальным по разнообразию рельефа мезозойского и кайнозойского возраста. Здесь представлены захороненная и «откопанная» пермь-триасовая поверхность выравнивания и предъюрская эрозионная сеть; поверхность выравнивания пермь-палеогенового и среднеюрско-палеогенового возраста (последняя частично перекрыта кайнозойскими (?) покровами эффузивов), различные типы эрозионного и аккумулятивного рельефа, формировавшегося в неоген-четвертичное время.

Изложенные данные позволяют считать, что к началу мезозоя на территории Западной Тувы и Горного Алтая существовала единая пермь-триасовая поверхность выравнивания. Она непрерывно «поддерживалась» до начала этапа новейшей активизации в зонах со слабым проявлением юрских тектонических движений (Горный Алтай). В областях с высокой подвижностью в юре (Западная Тува) раннемезозойская поверхность выравнивания была частично или полностью уничтожена (в поднятиях) или захоронена юрскими отложениями (в прогибах). Вновь сформированная в этих областях поверхность выравнивания имеет среднеюрско-палеогеновый возраст.

В связи с неравномерностью проявления неоген-четвертичных движений останцы поверхностей выравнивания различного возраста в настоящее время располагаются на различных высотах и подвергаются интенсивному эрозионному расчленению. Во всех случаях, где это нам удалось наблюдать, разновысотность положения выровненного рельефа обусловлена его перемещением по зонам разрывов.

ЛИТЕРАТУРА

- Башарина Н. П. Тектоника Каргинской впадины (Юго-Западная Тува). Геология и геофизика, 1968, № 5.
- Башарина Н. П., Тюлькин В. Г., Широкушкин В. Д. Новые данные о мезозойском оруденении в Юго-Западной Туве.— Докл. АН СССР, 1970, т. 192, № 4.
- Боровиков А. М. Поперечные сочленения и их элементарные типы (на примере Шаншальского тектонического узла).— Геология и геофизика, 1968, № 6.
- Гросвальд М. Г. Развитие рельефа Саяно-Тувинского нагорья. М., «Наука», 1965.
- Девяткин Е. В. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая.— Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 126. М., Изд-во АН СССР, 1965.
- Ефимцев Н. А. Четвертичное оледенение Западной Тувы и восточной части Горного Алтая. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 31. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Зайцев Н. С., Сажина В. В. Кайнозойские базальты в зоне Саяно-Тувинского глубинного разлома (Тува).— Докл. АН СССР, 1958, т. 118, № 1.
- Зарудный Н. Н., Резанов И. А. Ярусы рельефа и реликты древних поверхностей выравнивания Алтая.— Докл. АН СССР, 1968, т. 179, № 2.
- Калецкая М. С. Развитие рельефа Северо-Восточного Алтая.— Тр. Ин-та геогр. АН СССР, 1948, вып. 39.
- Лунсгерсгаузен Г. Ф., Раковец О. А. Новейшая тектоника Алтая.— В сб.: Новейшая тектоника СССР. Рига. Изд-во АН ЛатвССР, 1961.
- Пинус Г. В. О западной границе проявления юного вулканизма в горных сооружениях юга Сибири.— Докл. АН СССР, 1952, т. 84, № 2.
- Раковец О. А. Развитие рельефа и неотектоника Горного Алтая.— В сб.: Известия Алтайского отдела географического общества СССР, вып. 8, 1967.
- Рейснер Г. И. О классификации новейших прогибов Горного Алтая.— Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол. т. XLVI (3), 1971.

Институт физики Земли
АН СССР

Поступила в редакцию
20.III.70

ON THE MESOZOIC RELIEF OF WEST TUVA

G. I. REISNER and M. V. ROZANOV

Summary

Presented are new data on the structure and history of development of the relief of the river Karga basin (West Tuva). Different types of relief of the Mesozoic and Cenozoic ages are considered. They are the following: Early Mesozoic (Permian-Triassic) planation surface and a Pre-Jurassic erosion system; a planation surface of the Permian-Paleogene and Middle Jurassic-Paleogene ages; different types of erosion and accumulative relief formed in the Neogene-Quaternary time. Special attention has been paid to the Mesozoic relief. The ages of planation surfaces of West Tuva and the Mountain Altai are assumed to be different depending on the intensity of tectonic movements that took place in these areas during the Jurassic stage of activation.