

3. Марков М. С., Аверьянова В. Н., Картышов И. П. Мезо-кайнозойская история и строение земной коры Охотского региона. М.: Наука, 1967. 224 с.
4. Сычев П. М. Аномалии силы тяжести и причины вертикальных движений в зоне перехода от Азиатского континента к Тихому океану // Геотектоника, 1969. № 1. С. 13—25.
5. Удинцев Г. Б. Рельеф дна Охотского моря // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 1975. Т. 22. 148 с.
6. Белоусов В. В., Рудич Е. М. О месте островных дуг в истории развития структуры Земли // Сов. геология. 1960. № 10. С. 16—23.
7. Петрушевский Б. А. Вопросы геологической истории и тектоники Восточной Азии. М.: Наука, 1964. 300 с.
8. Рудич Е. М. Основные закономерности тектонического развития Приморья, Сахалина и Японии как зоны перехода от континента к океану. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 272 с.
9. Красный Л. И. Схема структурного районирования Охотского моря и окаймляющих его складчатых сооружений // Докл. АН СССР. 1956. Т. 107. № 1. С. 135—139.
10. Неверов Ю. Л., Сергеева В. Б., Сергеев К. Ф. Об «экзотических» породах Большой гряды Курильских островов // Геология и геофизика. 1964. № 5. С. 126—128.
11. Вольнев В. М. Геоморфология северного обрамления Курильской глубоководной котловины // Геоморфология. 1984. № 3. С. 50—53.
12. Вуе J. A. The slope of abyssal plains // J. Geophys. Res. 1971. V. 76. N. 18. P. 4188.
13. Сереев К. Ф. Тектоника Курильской островной системы. М.: Наука, 1976. 239 с.

Институт нефтехимической и газовой промышленности имени И. М. Губкина

Поступила в редакцию
31.I.1989

Ленинградский государственный университет

GEOMORPHOLOGY OF THE OKHOTSK SLOPE OF THE ITURUP ISLAND (BIG KURIL RIDGE)

V. M. VOLNEV, I. N. GLADYSHEV

Summary

New data are presented on the western slope of the Big Kuril Ridge (facing the Sea of Okhotsk) near the Iturup Island. Morphology of 8 submarine volcanoes is discussed in detail; the volcanoes with pronounced flat tops are suggested to classify as guyots of island arcs. They are supposed to form completely or partly above the sea level and later to submerge, their tops being eroded by waves.

Hypsometric analysis of planation surfaces on the volcanoes indicates recent regional subsidence of the sea floor west of the Big Kuril Ridge and therefore a relatively young age of the Southern Okhotsk deep-sea basin.

УДК 551.435.11 (282.252.1)

М. Н. ГУСЕВ, Е. Ю. ЛИКУТОВ

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВРЕЗАННЫХ ИЗЛУЧИН В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ Р. АМУР

Происхождение и формирование врезаных излучин остается в числе нерешенных проблем геоморфологии по двум основным причинам. Одна — отсутствие достаточно обоснованной общей теории формирования излучин, отмеченное ранее Н. И. Маккавеевым [1]. Другая заключается в том, что врезаные излучины по сравнению с излучинами других типов изучены хуже, несмотря на большой интерес к ним [2].

Первую теорию эпигенетического происхождения врезаных излучин предложил В. М. Дэвис [3]. Ее придерживаются некоторые исследователи, например Е. В. Шанцер [4] и отчасти Б. В. Матвеев [5]. Серьезной критике она была подвергнута Н. И. Маккавеевым [1], который связывал формирование врезан-

ных излучин в первую очередь с врезанием рек в массивы устойчивых к размыву коренных пород и пересечением ими зон новейших поднятий. Его взгляды в настоящее время находят все больше фактических подтверждений и стали преобладающими [5—8].

Вопросы формирования врезанных излучин наиболее полно и систематично рассматриваются в работах Н. В. Хмелевой [6] и Б. В. Матвеева [5]. Эти исследователи обращают внимание на полигенетическую природу, разнообразие условий формирования и большой разброс количественных характеристик таких излучин. Основная трудность при изучении данной проблемы состоит в утрате информации об условиях образования врезанных излучин в ходе развития долины. Формирование врезанных излучин обусловлено многими причинами. Среди них — регрессивная эрозия коренных пород вследствие понижения базиса эрозии; врезание русла под действием изменений климатических и гидрологических условий (сюда можно отнести и особо выделяемую Б. В. Матвеевым [5] эволюцию извилистости динамической оси потока во врезающемся русле) и, наконец, влияние тектонических поднятий.

Развитие врезанных излучин анализировалось до сих пор в экспериментальных условиях [9, 10], при этом изучались типичные сегментные врезанные излучины, относительная длина шага которых намного больше, чем у свободных излучин.

Для русла р. Амур выше Благовещенска свойственны крутые врезанные излучины, известные в Приамурье как кривуны. Характерный пример — Корсаковские кривуны, расположенные в 125 км от Благовещенска. Прежде чем перейти к изложению результатов исследования этой крупной русловой формы, следует кратко охарактеризовать геолого-геоморфологическую обстановку изучаемой территории. Протекая в субмеридиональном направлении вдоль границы двух крупных орографических областей — Амуро-Зейской аккумулятивно-денудационной [11] равнины и отрогов хребта Ильхури-Алинь [12], река врезается здесь на глубину до 150—200 м относительно ближайших вершинных поверхностей. Долина Амура на этом участке совпадает со структурным швом [13], представленным серией параллельных друг другу глубинных разломов северо-западного простирания, осложненных оперяющими нарушениями северо-восточного простирания. О высокой тектонической активности района свидетельствует широкое развитие на правобережье Амура полей эффузивов раннечетвертичного возраста, а также периодически повторяющиеся до настоящего времени сейсмические деформации, что для равнинных областей явление крайне редкое. Согласно геофизическим исследованиям, долина Амура в пределах Корсаковских кривунов осваивает одноименный прогиб, выполненный раннемеловыми эффузивами. Ниже кривунов, где долина пересекает Петропавловское поднятие, на дневную поверхность выходят осадочно-метаморфические породы палеозоя. По границе этих двух структур фиксируются интрузии гранитоидов. По данным Е. А. Бабичева [14], в обнажениях правого берега Амура вскрываются метаморфизованные песчаники и алевролиты палеозойского возраста, что свидетельствует о существовании на правобережье положительной тектонической структуры.

В плане Корсаковские кривуны представлены двумя крупными запрокинутыми друг за друга излучинами; верхняя (по течению) из них завалена вниз по течению, а вершина обращена в противоположном направлении (рис. 1). На всем протяжении излучин вогнутые берега высокие, сложены прочными скальными породами. По противоположным более пологим бортам долины развиты узкая (шириной первые десятки метров) пойма и террасовые уровни. Тыловые части меандровых шпор приурочены к вулканогенным и интрузивным массивам. Характерная особенность кривунов — узкие перешейки меандровых шпор: для верхней — 1,2, для нижней — 0,6 км. Обращает на себя внимание высокая извилистость русла, коэффициент извилистости K составляет: 11,6 — для верхней излучины, 26,0 — для нижней, 4,1 — общий для кривунов при длине русла

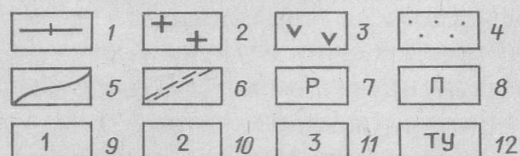
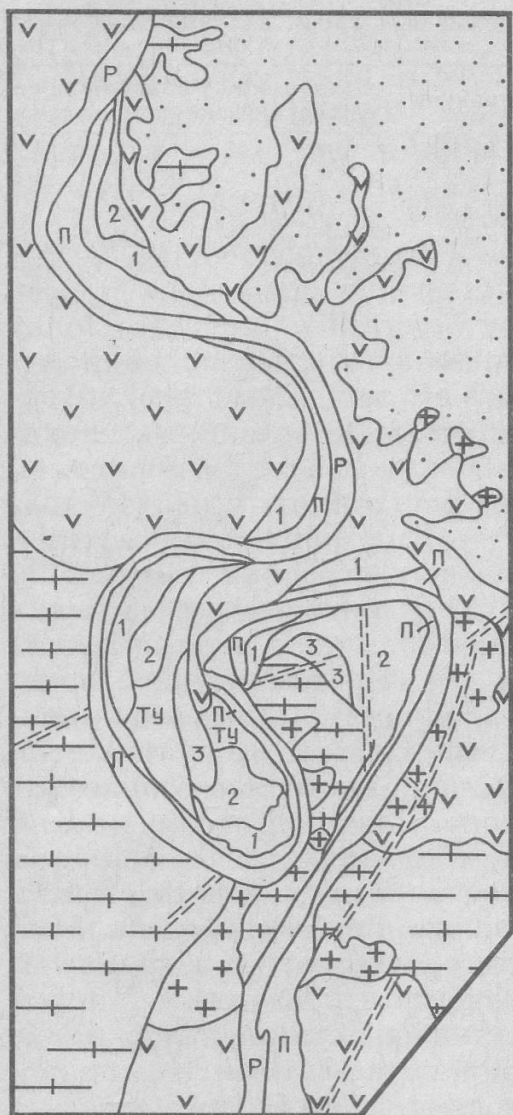


Рис. 1. Структурно-литологические условия долины р. Амур в районе Корсаковских кривунов с элементами флювиального рельефа

1 — метаморфические породы (гнейсы, конгломераты, песчаники, глинистые сланцы, мраморизованные известняки; 2 — гранитоиды; 3 — рыхлые отложения зейской серии; 4 — андезиты, дациты, туфы; 5 — геологические границы; 6 — зоны разломов; 7 — русло р. Амур; 8 — пойма (отн. высота до 12 м); 9 — первая надпойменная терраса (отн. высота 15—20 м); вторая надпойменная терраса: 10 — нижний уровень (отн. высота 25—35 м); 11 — верхний уровень (отн. высота 45—60 м); 12 — террасоувал (отн. высота 12—60)

в пределах описываемых изгибов 45 км. Остальные основные морфометрические показатели следующие: шаг излучин L — 11 км, ширина пояса меандрирования B — 12,1 км, стрела прогиба h — 6,5 км, ширина русла b изменяется от 380 до 1200 м (вместе с островами), составляя в среднем 700—800 м. Динамическая ось потока долины неоднократно и резко меняет направление. Поэтому обе петли представлены дугами различного радиуса, центры которых располагаются не на одной прямой. Нижняя излучина образована двумя полуокружностями с радиусами кривизны 1,7 и 1,2 км, сопряженными более пологой дугой, радиус кривизны которой 12,1 км (рис. 1). Верхняя излучина тоже состоит из трех смежных (последовательно сменяющих друг друга снизу вверх по течению) дуг с радиусами кривизны 1,9; 9,6 и 2,5 км.

На участке долины, сопряженном сверху с Корсаковскими кривунами, река образовала две типичные врезанные излучины (рис. 1). Вогнутые их берега представлены уступами, сложенными скальными породами, а выпуклые — узкой поймой и надпойменными террасами высотой до 40—50 м над урезом воды. Эти излучины резко отличаются от Корсаковских кривунов по плановым очертаниям и по морфометрическим параметрам. По форме они напоминают синусоиду, а размеры значительно уступают Корсаковским кривунам.

Основные морфометрические характеристики двух смежных групп излучин

Основные морфометрические показатели	Корсаковские кривуны	Излучены, сопряженные с Корсаковскими кривунами
Шаг излучин, км	11,0	17,0
Минимальная ширина шеек меандровых шпор, км	1,2 и 0,6	8,9 и 8,1
Ширина стрелы прогиба, км	6,05	4,10
Коэффициент извилистости	4,1	1,5

Экспериментально установлено и подтверждено полевыми исследованиями, что врезанные излучины имеют большие размеры, чем свободные [10]. Морфология Корсаковских кривунов, их размеры не типичны для врезанных меандров, а скорее свойственны свободным излучинам.

Различия в строении двух пар смежных меандров (таблица) нельзя полностью объяснить с позиций существующих гипотез формирования излучин, в частности учитывая лишь особенности литологического строения территории. Как было отмечено выше, кривуны выработаны в гранитоидах, эффузивах и осадочно-метаморфических породах, которые мало отличаются по абсолютным значениям противоэрозионной стойкости [15, 16]. Поэтому трудно представить, что запрокидывание кривунов связано с различиями эрозионно-прочностных свойств пород. Тем более, что верхняя излучина (рис. 1) практически целиком врезана в однородные метаморфизованные породы верхнего палеозоя [14]. Нижняя излучина завалена вверх по течению (рис. 1), что возможно только в том случае, если вогнутый берег в нижнем крыле более стабильный, чем в верхнем. Разная степень устойчивости пород к размыву лишь отчасти объясняет ее асимметрию. Нижнее крыло (в том числе вогнутый берег) контролируется относительно прочными породами: позднемезозойскими гранитоидами, реже эффузивами мела — андезитами, их туфами и брекчиями. В верхнем крыле поток размывает более податливые к разрушению глинистые сланцы, переслаивающиеся с разнозернистыми песчаниками и алевролитами. По данным Г. В. Бастрасова [15], разница в эрозионной прочности гранитоидов (5×10^{11} н) и метаморфизованных пород (5×10^{10} н) относительно невелика. Поэтому говорить о решающей роли литологии в образовании заваленного вверх меандра неправомерно. Тем более, что шейка его шпоры сложена теми же метаморфическими породами. Однако русло в пределах верхнего крыла излучины отклоняется на северо-запад — в обратную общему направлению (на юго-восток) тальвега долины сторону, огибает эти породы и врезается уже в более прочные мезозойские эффузивы.

В пределах изучаемого отрезка долины Амура геолого-геофизическими исследованиями установлена сеть дизъюнктивных нарушений фундамента (рис. 1). Русло, как правило, сечет разломы вкрест их простирания, лишь местами (нижнее крыло нижней излучины) следует параллельно им. Поэтому нельзя считать освоение тектонически ослабленных зон и действие блоковой тектоники основными причинами возникновения Корсаковских кривунов.

Исследователями водных потоков [1, 17] установлено, что врезанные меандры приурочены к областям наиболее прочных пород, что характерно и для нашего случая. Но ни одна из существующих ныне гипотез не в состоянии объяснить этого, как и сам характер искривления русла. В процессе развития долины в пределах шпоры верхней излучины сформировалось четыре террасовых уровня, понижающихся к руслу от 40—60 до 5—12 м над урезом. По результатам палинологических исследований, возраст отложений, слагающих террасу Амура относительной высотой 40—60 м, оценивается началом позднего плейстоцена [18]. Восстановив прежнее положение русла по фрагментам террасовых уровней в пределах описываемой излучины и измерив горизонтальное смещение русла, мы подсчитали, что скорость продольных деформаций излучины составляет в среднем 6,6 см/год, тогда как поперечных — всего 2,6 см/год. Налицо

направленное смещение всей излучины вниз по долине, обусловившее ее асимметрию и высокую степень кривизны в ее вершине.

Нижняя излучина тоже испытывала деформации в двух направлениях — вдоль по долине (вверх по ее простираению) и поперек (в сторону левого борта). Скорости этих деформаций в среднем составляют соответственно 4,3 и 3,9 см/год.

Другой характерной особенностью строения кривунов является наличие небольших обособленных участков, в пределах которых находятся два отрезка реки с взаимнопротивоположным направлением течения. Такими отрезками являются: слабоизогнутый участок русла в вершине нижней излучины и прямолинейный фрагмент в нижнем крыле излучины, смежной с верхним из Корсаковских кривунов; участок в вершине верхней петли и отрезок на выходе из Корсаковских кривунов; отрезки реки в близко расположенных крыльях верхнего меандра. Расстояния между этими участками с противоположно направленным течением составляют: в первом случае от 1,6 до 2,2, во втором 0,6—0,8, в третьем 3,5—4,0 км.

Установлено [19], что главную роль в развитии современного рельефа в пределах Амуро-Зейской равнины играют плавные колебательные движения. Они вызывают тектонические перекосы земной поверхности [20], оказывающие решающее влияние на формирование долин малых рек (III—IV порядков) в северной части Амуро-Зейской равнины [20, 21]. Перекосы изменяют не только абсолютные, но и относительные высоты поверхности в пределах каждого тектонического блока. Постоянно действуя в течение геологически длительных промежутков времени, они непосредственно влияют на изменения уклонов продольных профилей в зависимости от характера и расстояния от осевых участков перекосов. Влияние тектонических перекосов на формирование врезанных излучин пока не нашло отражения в литературе. Изучая их воздействие на изменение величин продольного профиля Амура на участке Корсаковских кривунов, мы установили, что уклоны потока колеблются в относительно нешироких пределах, как правило, от 0,00017 до 0,00022. Участки реки с большими значениями уклонов (до 0,0003) незначительны по протяженности и связаны с пересечениями водотоком зон разломов. Очевидно, что в пределах Корсаковских кривунов река, обладающая высокой эродирующей силой, преодолевает влияние деформаций земной коры. Поэтому тектонические перекосы не находят видимого отражения в уклонах продольного профиля. Перекосы земной поверхности оказывают влияние на направление течения реки и на характер поворотов русла в пределах Корсаковских кривунов. Величина и амплитуда подвижек в пределах каждого из блоков различны. Это отражено в рельефе и позволяет наметить направления основных деформаций поверхности. Выявлены три крупные зоны относительных поднятий: одна — в тыловой части излучины, смежной с верхним кривуном, и две — при выходе реки из Корсаковских кривунов, в пределах Петропавловского поднятия на обоих берегах реки (рис. 2). Внутри шпоры верхнего Корсаковского кривуна, в наиболее узкой части ее шейки, выделяется еще одна зона положительных деформаций. На выходе реки из системы врезанных меандров отмечается крупная зона относительных опусканий. Аналогичная зона расположена в вершине пологого изгиба верхней излучины.

Выделение зон деформаций земной коры позволяет наметить схему действия основных тектонических перекосов (рис. 2). Взаимодействие деформаций, различных по направлению, характеру и амплитуде названо нами борьбой перекосов. Одной из форм отражения борьбы перекосов в рельефе долины реки являются кривуны. Изгибы русла в пределах верхнего крыла верхней излучины обусловлены борьбой перекосов зоны 1 на юго-восток и зоны 2 на северо-запад (рис. 2). Амплитуда тектонических деформаций уменьшается от центров зон относительных поднятий — 1 и 2, что приводит к наклону поверхности в указанных на рис. 2 направлениях. Об этом можно судить по гипсометрическому профилю по линии Ж—З (рис. 3). Причем на правобережье

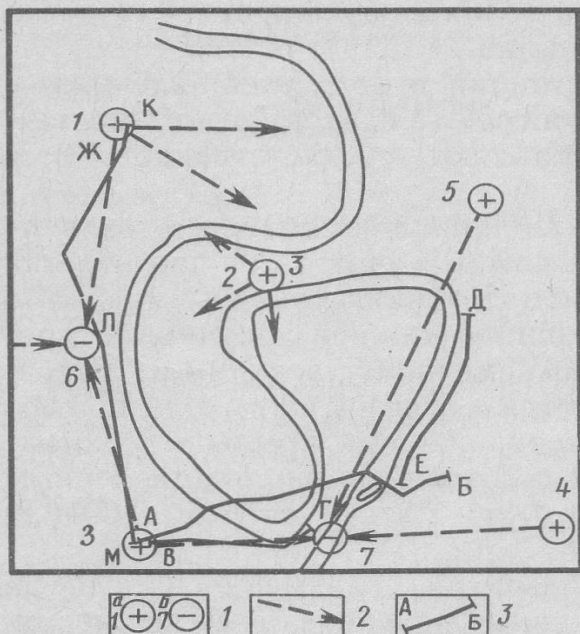


Рис. 2. Схема тектонических перекосов в районе Корсаковских кривунов
 1 — зоны максимальных относительных тектонических: а — поднятий; б — опусканий; 2 — направления общего уклона земной поверхности, формирующегося под действием тектонических перекосов; 3 — гипсометрические профили

деформации поверхности более значительны. Поэтому здесь река, отклоняясь к левому берегу, сформировала асимметричную долину с террасированным противоположным бортом. Ниже по течению оба перекоса действуют уже в одном направлении к зоне 5 относительного опускания (рис. 2). Наклон поверхности вниз по течению хорошо прослеживается на профиле по линии К—Л (рис. 3). Именно благодаря длительному существованию однообразного наклона поверхности вниз по долине (в условиях однородного литологического строения) излучина испытывала главным образом смещение вдоль по долине. Скорость продольных смещений, по нашим данным, почти в 3 раза превышает скорость поперечных. Поэтому верхний кривун оказался запрокинутым вниз по долине.

Анализ топографических карт свидетельствует о наличии на правом берегу в вершине излучины поднятия 3, которое подчеркивается центростремительным рисунком гидросети, глубоким врезом рек в коренные породы. По гипсометрическому профилю, проведенному от этой зоны вдоль долины Амура (рис. 3), можно судить о наличии перекоса в этом направлении. В то же время в пределах левобережья поверхность наклонена в противоположную сторону, к зоне относительного опускания. В результате борьбы противоположно направленных перекосов происходит отклонение потока от генерального направления долины. Здесь река образует крутой поворот, отношение радиуса кривизны которого r к ширине русла b на этом участке, варьирующей от 600 до 800 м, не удовлетворяет условию $r/b > 3$ (по Н. И. Маккавееву и Р. С. Чалову [17]) обтекания потоком своих берегов. Доказательством большой потери энергии потока в данном случае является аккумуляция наносов у вогнутого берега, где формируется остров, а также смещение динамической оси к противоположному берегу и его активное разрушение. Причиной несоответствия формы русла, выработанного в однородном субстрате, его гидродинамическим характеристикам является постоянная борьба перекосов. Определяющее влияние на формирование описываемого изгиба оказали перекосы, направленные навстречу друг другу с центрами деформаций 3 и 4 (рис. 2), расположенными на противоположных берегах в вершине верхней излучины. Гипсометрический профиль по линии А—Б (рис. 3) наглядно демонстрирует результаты тектонических деформаций.

Характер изгиба нижней излучины также во многом определен действием разнонаправленных перекосов. Наличие верхнего по течению крутого поворота в вершине нижнего меандра связано с существованием перекосов, обусловивших изгиб верхнего крыла соседней излучины. Поэтому-то оба поворота реки

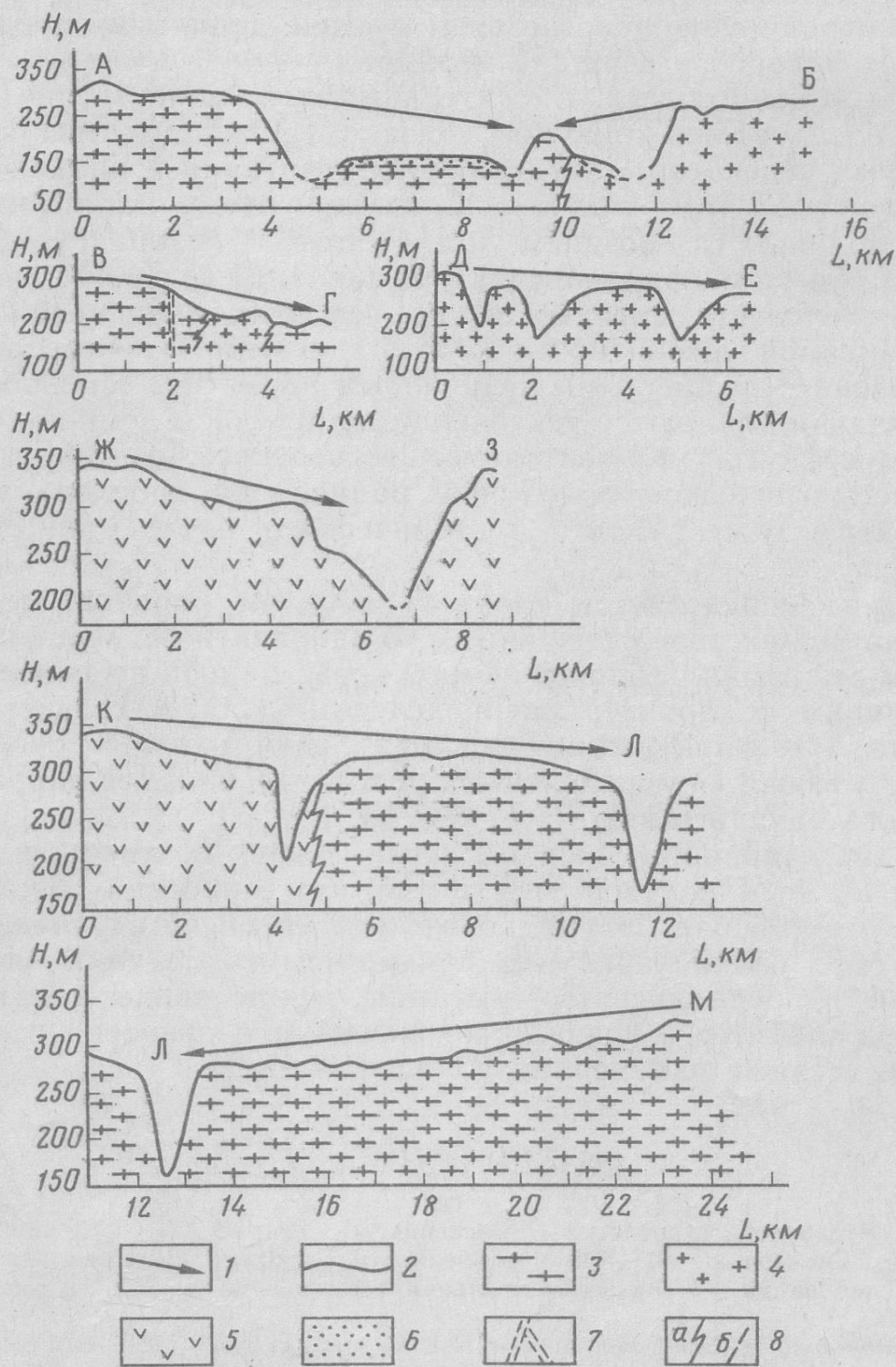


Рис. 3. Гипсометрические профили с указанием направления тектонических перекосов и элементами геологического строения
 1 — направление тектонических перекосов земной поверхности; 2 — линия профиля; 3 — метаморфические породы (гнейсы, конгломераты, песчаники, глинистые сланцы, метаморфизованные известняки); 4 — гранитоиды; 5 — андезиты, дациты, их туфы; 6 — рыхлые четвертичные отложения; 7 — зоны разломов; 8 — геологические границы: а — достоверные; б — предполагаемые

(у верхнего и нижнего кривунов) повторяют очертания друг друга; кривизна изгибов их русел практически совпадает (2,5 и 2,2 км соответственно), что свидетельствует о единстве происхождения этих форм. Тектонический перекоп, ориентированный вниз по течению вдоль нижнего крыла излучины (рис. 3, линия Д—Е), контролирует русло на этом отрезке долины и определяет нижний (по течению) поворот в вершине меандра.

Наличие зоны максимальных относительных опусканий 7 (рис. 2) при выходе реки из Корсаковских кривунов связано со сходимостью в этой зоне разнонаправленных перекопов, определяющих очертания и продольный уклон долинной депрессии на этом участке. Благодаря этому на последнем этапе формирования долины (в позднем плейстоцене — голоцене) происходило сужение шейки нижнего меандра за счет подтачивания ее рекой с обеих сторон.

В заключение следует отметить, что в условиях одинаковой или почти одинаковой эрозионной устойчивости пород, слагающих пересекаемые рекой тектонические блоки с различными величинами поднятий, основной причиной формирования излучин являются тектонические перекопы земной поверхности. Необходимо подчеркнуть, что тектонические перекопы формируются и при неизменном гипсометрическом положении радиальной проекции на дневную поверхность центра тяжести того тектонического блока, внутри которого они наблюдаются.

Облик кривунов определяется главным образом борьбой тектонических перекопов или взаимодействием различных по направлению, величине и другим характеристикам деформаций блоков земной коры. Борьба перекопов не только определяет величины и характер распределения уклонов тальвега водотока [20, 21], но и местные флуктуации его направления, включая очертания врезанных излучин, а также (в определенных условиях) и общее направление долины, даже такого крупного водотока, как Амур.

В процессе исследования долины нами были подтверждены выводы Б. В. Рыжова и В. Э. Мурзаевой [18] о том, что в пределах шпор кривунов верхнего Амура отсутствует III надпойменная среднечетвертичная терраса. Следовательно, образование кривунов приходится на поздний плейстоцен — голоцен. Наличие в пределах шпор лестницы террас свидетельствует о том, что направление и характер основных тектонических перекопов за это время не претерпели существенных изменений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маккаев Н. И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 346 с.
2. Маккаев Н. И., Хмелева Н. В. Общие особенности русловых процессов на излучинах и методика их исследований // Экспериментальная геоморфология. М.: Изд-во МГУ, 1969. Вып. 2. С. 7—25.
3. Дэвис В. М. Геоморфологические очерки. М.: Изд-во иностр. лит., 1962. 455 с.
4. Шанцер Е. В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит // Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 135. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 275 с.
5. Матвеев Б. В. Морфология и геолого-геоморфологические факторы развития врезанных и свободных излучин: Автореф. дис... канд. геогр. наук. М.: МГУ, 1985. 21 с.
6. Хмелева Н. В. Врезанные меандры // Экспериментальная геоморфология. М.: Изд-во МГУ, 1969. Вып. 2. С. 62—87.
7. Чалов Р. С. Географические исследования русловых процессов. М.: Изд-во МГУ, 1979. 231 с.
8. Чалов Р. С. Виды русловых деформаций и их проявления в морфологии речных русел // Работа водных потоков. М.: Изд-во МГУ, 1987. С. 103—114.
9. Маккаев Н. И., Хмелева А. В., Заитов В. Р. и др. Экспериментальная геоморфология. М.: Изд-во МГУ, 1961. Вып. 1. 194 с.
10. Экспериментальная геоморфология / Ред. Маккаев Н. И. М.: Изд-во МГУ, 1969. Вып. 2. 178 с.
11. Карта геоморфологического районирования СССР. М-б 1:8 000 000. М.: ГУГК, 1985.
12. Мурзаев Э. М. Северо-Восточный Китай (физико-географическое описание). М.: Изд-во АН СССР, 1955. 251 с.

13. *Рубцова А. К.* Новые данные о геоморфологическом строении долины р. Амур к северу от Благовещенска // Вопросы инженерной геологии Верхнего Амура. М.: Изд-во МГУ, 1962. С. 158—163.
14. *Бабичев А. А.* О возрасте некоторых «древних» толщ Верхнего Приамурья // Вопросы инженерной геологии Верхнего Амура. М.: Изд-во МГУ, 1962. С. 137—144.
15. *Бастраков Г. В.* Эрозионная прочность горных пород // Геоморфология. 1977. № 2. С. 52—55.
16. *Любимов Б. П.* Опыт составления карт размываемости покровных горных пород для целей инженерной оценки эрозионного рельефа // Вестн. МГУ. Сер. геогр. 1978. № 1. С. 42—47.
17. *Маккавеев Н. И., Чалов Р. С.* Русловые процессы. М.: Изд-во МГУ, 1986. 264 с.
18. *Рыжов Б. В., Мурзаева В. Э.* К истории формирования долины Верхнего Амура в четвертичный период // Вопросы инженерной геологии Верхнего Амура. М.: Изд-во МГУ, 1962. С. 34—41.
19. *Воскресенский С. С., Костомаха В. А.* Геоморфологическое строение и районирование // Геоморфология Амурско-Зейской равнины и низкогорья Малого Хингана. М.: Изд-во МГУ, 1973. Ч. 1. С. 133—171.
20. *Ликутов Е. Ю.* Тектонические перекосы земной поверхности и их роль в формировании речных долин и россыпей // Прикладная геоморфология и неотектоника юга Восточной Сибири (тезисы докл.). Иркутск, 1988. С. 34—36.
21. *Ликутов Е. Ю.* Закономерности формирования долин малых рек в строении рыхлых отложений (на примере центральной части междуречья рек Зeya и Селемджа) // Стратиграфия и корреляция четвертичных отложений Азии и Тихоокеанского региона (Тезисы междунар. симпози., 9—16 окт 1988 г.). Находка; Владивосток, 1988. Т. II. С. 117—118.

АмурКНИИ ДВО АН СССР

Поступила в редакцию
2.VIII. 1989

PECULIARITIES OF INCISED MEANDERS FORMATION IN THE UPPER REACHES OF THE AMUR RIVER

GUSEV M. N., LIKUTOV E. Yu.

Summary

Morphology is discussed of a system of incised meanders developed in the upper reaches of the Amur river (so called Korsakovsky Krivunyy). Studies of both meanders and the valley topography at this place indicate a strong influence of tectonic tilted blocks which controls the location, structure and evolution of the meanders. This influence accounts for the development of all terraces (floodplain included) on one side of the valley within each segment.

УДК 551.4:551.24(235.241)

ЯН КАЛВОДА

МОРФОТЕКТОНИКА ЗАПАДНОГО КАРАКОРУМА

Развитие рельефа гор Высокой Азии четко отражает динамику геологических процессов. Историко-генетический анализ комплекса форм рельефа, его отдельных элементов и горных накоплений четвертичного возраста свидетельствует о взаимодействии орогенических и морфоклиматических процессов в становлении современного рельефа горных хребтов (рис. 1), а также выявляет характер дезинтеграции близповерхностных частей сводообразных горных массивов.

Представление о современных тенденциях орогенических движений горных хребтов Высокой Азии может быть составлено главным образом на основе морфоструктурных и историко-генетических исследований с привлечением геологических и геофизических данных по приповерхностной части литосферы рассматриваемых регионов.