

тинентальные платформы или океанические плиты (талассократоны) вдаются клиньями, наблюдается явное сходство динамических условий, которое привело к образованию как характерных узловых морфоструктур, так и к подобию основных черт морфоструктурного плана в смежных с этими узлами регионах. В частности, такое подобие отмечается на всем протяжении зоны сочленения Тихоокеанской плиты с Евразийской, а на северо-востоке — и с Северо-Американской плитой.

ЛИТЕРАТУРА

- Александров С. М., Мелекесцев И. В. О морфоструктурных аномалиях континентально-океанических и межконтинентальных шовных зон. «Докл. АН СССР», т. 232, № 4, 1976.
- Герасимов И. П., Живаго А. В., Коржуев С. С. Геоморфологические и палеогеографические аспекты новой теории глобальной тектоники плит. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 5, 1974.
- Хаин В. Е., Кац Я. Г., Селицкий А. Г. Тектоническое районирование и основные черты современной структуры Альпийского пояса Ближнего и Среднего Востока. «Изв. вузов. Геол. и разведка», № 3, 4, 1973.

Институт океанологии
АН СССР

Поступила в редакцию
10.V.1977

ON THE SIMILARITY OF MORPHOSTRUCTURES AT THE JUNCTURE OF ARABIAN AND HINDUSTAN PLATFORMS WITH THE EURASIAN CONTINENT

A V E N A R I U S I. G.

S u m m a r y

The present-day morphostructural plan of Alpine-Himalayan zone at the juncture of Arabian and Hindustan platform with Eurasian continent formed in Late Cenozoic. Similarity of the main features of morphostructural plan of this region is revealed in the Arabian and Hindustan segments: similarity in the pattern of linear and isometric uplifted and lowered morphostructures. It may be suggested that dynamics conditions at the areas of juncture were generally the same in both areas of juncture. The cause of such similarity is probably associated with the same type of Arabian and Hindustan platforms movements during the final stages of the Cenozoic. Difference in the rates of movement predetermined a peculiar «smallness» of morphostructures of the Arabian segment if compared with the Hindustan one. A certain similarity is revealed of morphostructural plan of a suture zone of intercontinental and continental-ocean types not only in the regions of morphostructural nodes, but also in adjacent regions.

УДК 551.24 : 551.482.2 : 551.796 (282.251.2)

Б О Р О Д И Н В. П.

ОТРАЖЕНИЕ АКТИВНЫХ РАЗЛОМОВ В МОРФОЛОГИИ ПЕРЕСЕКАЮЩИХ ИХ РУСЕЛ РЕК И В СТРОЕНИИ РУСЛОВОГО АЛЛЮВИЯ (БАСЕЙН р. ПОДКАМЕННОЙ ТУНГУСКИ)

В юго-западной части Сибирской платформы (бассейн р. Подкаменной Тунгуски) в местах пересечения реками разрывных нарушений в руслах образуются перекапы и прирусловые отмели, которые отличаются более грубым аллювием, уменьшением степени его окатанности,

а также стабильностью очертаний в плане, независимой от динамики переформирования русла. В зависимости от направлений перемещения блоков вдоль активных разрывов взаимное расположение гребней перекатов, плесовых ложин и прирусловых отмелей различно, что позволяет по характеру строения русла судить о направлении смещений.

Наблюдения проводились по рекам Вельмо, Камо, Чандашемо, Тохомо, Бугарикта, Корда и их притокам. Методика наблюдений заключалась в детальном картировании русла реки и описании руслового аллювия с указанием размеров наиболее крупных и преобладающих по величине обломков, а также их окатанности. Разделение на фракции не производилось.

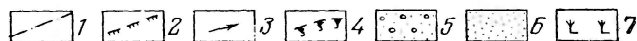
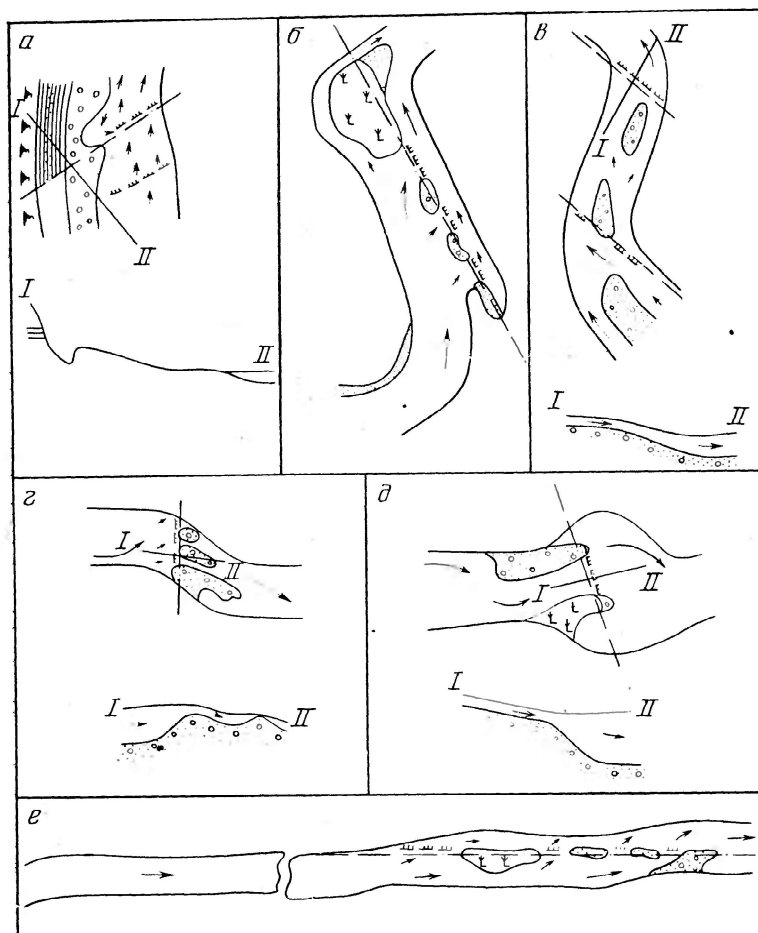
Территория, в пределах которой протекают указанные реки, в структурном отношении принадлежит Вельминской антеклизе, испытавшей в новейшее время активизацию тектонических процессов. В ее пределах на поверхность выходят пологозалегающие слоистые карбонатно-терригенные породы нижнего палеозоя. Слагающие разрез доломиты, известняки, известковистые песчаники, мергели легко подвергаются физическому выветриванию. В связи с этим скальные обнажения вдоль рек встречаются редко и они большей частью скрыты под делювиальным плащом.

Поступление твердого материала в реки происходит двумя путями. Талые и дождевые воды размывают элювиально-делювиальные образования и песчано-глинистый материал переносится водой во взвешенном состоянии. Более крупные обломки (исходный материал галечников и валунов) попадают из немногочисленных обнажений в бортах долин в результате размыва последних водой, обвалов, оползней, солифлюкции и других процессов склоновой денудации, а также в результате размыва коренного ложа реки. С обнажений в русло попадают обломки плитчатой формы с максимальными размерами 50—60 см в поперечнике и лишь иногда достигающие 1,5 м. Однако уже в 200—300 м ниже по течению реки в русле не встречаются остроугольные обломки вообще и окатанные — крупнее 15—30 см в поперечнике. Сравнительно быстрая смена остроугольных обломков окатанными и уменьшение их крупности объясняются высокой способностью карбонатных пород нижнего палеозоя к истиранию и растворению. Большие скорости течения обуславливают почти полный вынос песчаной фракции из руслового аллювия, в связи с чем пески встречаются лишь в хвостовых частях некоторых кос на крутых излучинах. В общем объеме русловой фации рек юго-западной части Сибирской платформы доля песков весьма незначительна, а наиболее распространенными русловыми отложениями являются галечники размером 3—8 см. Средняя крупность руслового аллювия от истоков реки до ее устья не остается неизменной. На отдельных участках русел с постоянными уклонами размеры частиц вниз по течению постепенно уменьшаются; на границах участков, где уклоны изменяются, наблюдается резкая смена мелкогалечного материала крупногалечным или валунным. Иногда среди галечников хорошей окатанности на большом удалении от склонов долины и от береговых обнажений, т. е. вдали от видимых источников привноса, можно встретить скопления остроугольных плитчатых обломков. В таких местах, так же как и на участках смены мелкогалечного материала крупногалечным, образуются перекаты.

Перекаты различной морфологии распространены вдоль русел неравномерно. Некоторые участки рек представляют собой серии из 10—15 перекатов с падением русла до 30 м на 1 км, на других участках выделяются лишь единичные перекаты с перепадом поверхности воды в несколько см.

По аэрофотоснимкам устанавливается, что русла рек в местах образования серии перекатов пересекаются разрывными нарушениями,

причем линии разрывов параллельны одному из склонов гребня переката и проходят через гребень или несколько выше его по течению. Кроме того, участки рек с переуглубленным руслом в верхнем по течению конце переуглубления также часто ограничиваются разрывными нарушениями и перепады глубин в таких местах независимо от мощности аллювия достигают 6—7 м, при средней глубине 1,0—1,5 м. Иногда встречаются перекаты, на продолжении гребней которых непо-



Схемы строения фрагментов русел рек Камо (а, б), Вельмо (в, г), Тохомо (д), Корда (е)

1 — тектонические разрывы; 2 — гребень переката; 3 — направление течения; 4 — размываемый берег; 5 — галечники; 6 — пески; 7 — кустарники

средственно в береговых обнажениях наблюдаются тектонические разрывы со следами перемещения вдоль них, зонами дробления или приразрывными складками (рисунок, а).

В плане гребни перекатов чаще всего прямолинейны или слабо изогнуты, с выпуклой стороной, направленной вниз по течению реки. Нередко можно встретить серии из трех-четырех перекатов с параллельными гребнями или несколько перекатов и других элементов рельефа, расположенных строго на одной линии. На рисунке, е изображен фрагмент р. Корды, где острова, граница прирусловой отмели, гребень переката и левый берег образуют прямую линию, прослежи-

вающуюся на расстоянии свыше 2 км. Примечательно, что долина реки на этом участке приурочена к зоне крупного тектонического разрыва того же направления. Совпадение ориентировки гребня переката с простиранием тектонического разрыва не случайно. В долинах рек, пересекающих крупные разрывные нарушения, преобладающее большинство перекастов ориентировано по нескольким, в каждом случае весьма определенным направлениям, т. е. образует системы перекастов (в которых мы видим некоторую аналогию с «системой трещин»). Например, в верховьях р. Вельмо в зоне регионального субширотного разрыва выявлены в основном перекасты, гребни которых имеют простирания по азимутам 80—90 и 180—190°, в то время как в среднем течении этой реки, ниже устья р. Бугарикты, преобладают перекасты, гребни которых ориентированы по азимутам 40—50, 130 и 180—200°.

Морфология перекастов различна. Часто встречаются перекасты (рисунок, б), по своему строению похожие на описанные Н. И. Макавеевым (1955). Их гребень располагается косо относительно русла и плесовая ложбина распространяется от гребня на десятки и даже сотни м. Иногда верхняя плесовая ложбина не выражена (рисунок, в), и на этом участке русла развиты не только широкие прирусловые, но и русловые отмели, а нижняя ложбина нередко представляет собой участок переуглубленного русла (рисунок, д). Обычно через такие перекасты проходят тектонические разрывы, по которым верхний по течению реки блок горных пород перемещается вверх относительно смежного блока. Если река протекает вначале по менее активному блоку (при положительных дифференцированных движениях обоих), то образуются перекасты с четко выраженной верхней плесовой ложбиной, крутым верхним по течению склоном гребня и большим количеством прирусловых и русловых отмелей на месте плесовой ложбины описанных выше перекастов (рисунок, г). Как правило, именно на таких участках русла образуется несколько перекастов с общим падением 30—40 м на 1 км.

На участках русел, проложенных через узлы пересечения разрывов, образуются перекасты, гребни которых расположены в нескольких метрах друг от друга и неодинаково ориентированы относительно береговой линии. Как правило, часть элементов таких перекастов выражена слабо или вообще не выражена. Это обусловлено, очевидно, разными скоростями и направлением движений тектонических блоков по разрывам.

Дешифрирование аэрофотоснимков этой территории разных лет залетов (с интервалом 15 лет) и полевые наблюдения указывают на удивительное постоянство форм и положения многих перекастов, островов и прирусловых отмелей. На многих участках долин заметны происшедшие за этот период перестройки: отпугивание меандр и спрямление русел, размыв одного из берегов и смещение меандр, но перекасты, выраженные на аэрофотоснимках раннего залета, сохранили свои очертания и простирание гребней до настоящего времени.

Несколько необычным для этой территории строением отличается фрагмент р. Тохомо в среднем ее течении, где река пересекает с запада на восток изометричную структуру проседания размером в поперечнике около 15 км. В результате подпора водотока, создаваемого бортом структуры, на этом участке долина имеет необычно широкую пойму и множество старичных озер. Переуглубленное русло реки, проложенное в суглинистых и супесчаных отложениях пойменной фации, имеет илистые, поросшие кустарником и травой, обрывистые берега и корытообразный поперечный профиль. Ни галечные косы, ни перекасты на этом участке реки не встречены; они, как и галечники русловой фации, появляются лишь у восточной границы структуры вблизи крупного тектонического разрыва. Причиной аномального строения описанного

фрагмента русла является продолжающееся относительное погружение пересекаемой рекой локальной структуры, о чем свидетельствуют находки в границах поймы погребенных на глубинах свыше 20 м отложений русловой фации.

Другая особенность рск Вельминской антеклизы — перенос в русловом аллювии мелкими притоками крупнообломочного материала. Например, левые притоки р. Тохомо, значительно уступающие ей по площади водосбора, в зоне субширотного тектонического разрыва изобилуют перекатами и косами, сложенными слабоокатанными и остроугольными обломками, достигающими 20—40 см в поперечнике.

Таким образом, роль разрывной тектоники в формировании русла реки представляется следующей. Зоны повышенной трещиноватости горных пород в местах тектонических разрывов более податливы размыву и становятся основными «поставщиками» крупнообломочного материала. Наиболее крупные обломки скапливаются вблизи разрывов, способствуя формированию перекатов и образованию ступенчатого продольного профиля русла даже на территориях, сложенных сравнительно однородными толщами пород. Уклоны на отдельных участках и ступенчатость профиля увеличиваются, если вдоль разрывов происходят тектонические подвижки. На участках с резкими изломами продольного профиля происходит вынос мелкой фракции обломочного материала с крутых участков русла и аккумуляция ее на более пологих, в результате чего и наблюдается грубая сортировка обломочного материала.

Разумеется, нет оснований считать, что формирование перекатов, русловых и прирусловых отмелей и других элементов русла контролируется только тектоническими движениями. Определенную роль играют такие факторы, как литология, привнос материала притоками и др. Так, на территории, где распространены траппы, резко отличающиеся от вмещающих их терригенных пород по устойчивости к процессам денудации, в местах пересечения их реками образуются перегибы продольного профиля русла. Здесь, так же как и на участках тектонических разрывов, происходит сортировка обломочного материала и формирование перекатов. Наряду со стабильными перекатами существуют, вероятно, и подвижные формы, которые в настоящей статье не рассматривались.

На основании изложенного выше можно сделать вывод, что данные по морфологии русла реки и строению руслового аллювия могут быть использованы при анализе структурно-тектонического плана территории. Комплексный анализ результатов дешифрирования аэрофотоснимков и детальных полевых наблюдений в долинах рек Вельминской антеклизы позволяет выявить не только местоположение тектонических разрывов, но и направления перемещений блоков земной коры по пересекаемым рекой разрывам.

ЛИТЕРАТУРА

- Карташов И. И. Основные закономерности геологической деятельности рек горных стран. М., «Наука», 1972.
Маккавеев Н. И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М., Изд-во АН СССР, 1955.

Красноярское геологическое управление
Геологосъемочная экспедиция

Поступила в редакцию
8.II.1977

**REFLECTION OF ACTIVE FAULTS IN MORPHOLOGY OF RIVER
CHANNELS CROSSING THEM AND IN THE STRUCTURE
OF CHANNEL ALLUVIUM (THE PODKAMENNAYA TUNGUSKA RIVER BASIN)**

BORODIN V. P.

Summary

The influence of disjunctive tectonics is shown on the distribution of channel alluvium along the river profile as well as formation of shoals and bars (the case of the Podkamennaya Tunguska river basin), a possibility is proved of obtaining additional information on neotectonical structure of some region basing on the analysis of channel morphology and the character of channel alluvium.

УДК 551.4(574.1)

БРОНГУЛЕЕВ В. ВАД., ПШЕНИН Г. Н., РОЗАНОВ Л. Л.

**О МЕХАНИЗМЕ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА
ВОСТОЧНОГО ЧИНКА ПЛАТО УСТЮРТ**

Материалы по геоморфологии западного побережья Арала и восточного чинка Устюрта пока скудны и нередко противоречивы. Наибольшей изученностью характеризуются низкие морские террасы (древне- и новоаральская) и пляжевая полоса побережья (Берг, 1908; Луппов, Эберзин, 1945; Федорович, 1946; Лымарев, 1967, и др.). Менее репрезентативны данные по высоким уровням, интерпретация которых как морских террас далеко не бесспорна (Елифанов, 1961; Кирюхин и др., 1966; Кесь, 1969; Вейнбергс и др., 1972, и др.). Наконец, наиболее слабо освещена (Берг, 1908; Кирюхин и др., 1966; Лымарев, 1967) геоморфология полосы между восточным чинком Устюрта и западным побережьем Арала, которую мы называем промежуточной ступенью.

В настоящем сообщении изложены некоторые выводы по морфологии и механизму формирования этой промежуточной ступени, привлекавшей внимание авторов характерными особенностями рельефа. Нами был обследован участок западного побережья Арала и полоса, окаймляющая чинк Устюрта между мысами Актумсык—Улькентумсык. По особенностям рельефа рассматриваемый район может быть разделен на три части (снизу вверх): полоса осушки и пляжа, ограниченная с тыла клиффом, у подножия которого развиты фрагменты древне- и новоаральских морских террас, промежуточная ступень и, наконец, собственно восточный чинк плато Устюрт (рис. 1).

Полоса осушки и пляжа включает в себя обнажившуюся в результате современного падения уровня Аральского моря абразионную платформу, выработанную либо в довольно интенсивно-дислоцированных, либо в моноклинально падающих от побережья олигоцен-миоценовых песчанистых и мергелистых глинах и глинистых мергелях.

Дислокации олигоцен-миоценовых глин полосы осушки представляют собой срезанные абразией мелкие складки с довольно крутыми (до 15—20°) крыльями. Оси складок в общем параллельны линии побережья. По-видимому, аналогичные образования были описаны В. И. Лымаревым (1967) у м. Актумсык под названием валиков выдавливания.

В тыловой части пляжевой полосы фрагментарно развиты низкие морские террасы: новоаральская и древнеаральская (рис. 2). Самая низкая новоаральская терраса располагается в среднем на отн. высоте порядка 2,5—3 м над уровнем Арала в период 1960—1970 гг., несколько меньшим, чем средний многолетний уровень эпохи до 1960 г., равный 53 м (Николаева, 1969). Абс. высота древнеаральской террасы 56—57 м.