

1. *Лейпциг А. В., Левина А. П., Ясаманов Н. А.* Стратиграфия и закономерности формирования мезокайнозойских бокситоносных отложений юго-запада Сибирской платформы. М.: Недра, 1976. 127 с.
2. *Исаева Л. Л., Цейтлин С. М.* Тунгусский бассейн. Главный этап регионального выравнивания.— В кн.: Плоскогорья и низменности Восточной Сибири. М.: Наука, 1971, с. 127.
3. *Козловская С. Ф.* Енисейский кряж. Современный рельеф и морфоструктуры.— В кн.: Плоскогорья и низменности Восточной Сибири. М.: Наука, 1971, с. 46.
4. *Адаменко О. М.* Морфоструктура Сибирской платформы.— Геоморфология, 1971, № 4, с. 12.
5. *Боголепов К. В.* Мезозойская тектоника Сибири. М.: Наука, 1967. 326 с.
6. *Лаухин С. А.* О сохранности мел-палеогеновых отложений юго-запада Сибирской платформы.— В кн.: Новые данные по геологии бокситов. Вып. 1, 1973, с. 66.
7. *Пасова Ф. Г., Спиринов С. Л.* Мезокайнозойские бокситоносные отложения и коры выветривания на Сибирской платформе.— Сов. геол., 1970, № 7, с. 3.
8. *Лаухин С. А.* История развития неотектонических структур и их роль в строении рельефа бокситоносных районов юго-западной части Сибирской платформы.— В кн.: Структурно-геоморфологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. М.: Наука, 1975, с. 19.
9. *Благовецкая М. Н.* Некоторые черты геологического и геоморфологического строения Чадобецкого поднятия и его бокситоносность. Т. 112. Л.: ВСЕГЕИ, 1967, № 8; с. 218.
10. *Орлова Н. И.* Геоморфологическое картирование при поисках бокситов.— В кн.: Геоморфологическое картирование. М.: Высш. школа, 1977, с. 341.

ВИМС

Поступила в редакцию  
10.III.1981

**TOPOGRAPHY EVOLUTION  
AND BAUXITE-CONTAINING DEPOSITS CONSERVATION  
AT THE CENTRAL SIBERIAN PLATEAU NEAR YENISEI RIVER**

ORLOVA N. I.

## Summary

The paper discusses conditions under which planation surfaces, weathering crusts and various karst landforms were formed at the Central Siberian Plateau close to the Yenisei River; all the bauxite deposits in the region are associated with their formation. Different types of bauxite deposits appeared to be connected with certain morphostructures or morphostructural zones, the latter are estimated with view to bauxite deposits conservation and prospects to search of certain kinds of deposits.

УДК 551.435.11

СЕРГУТИН В. Е., ТУРУТИН Б. Ф.

**ОБ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ШИРИНЕ И ФОРМЕ РУСЛА**

Относительная ширина русла открытого водотока (отношение ширины к средней глубине) — простой, но весьма важный морфометрический параметр, необходимый, например, в расчетах и проектировании сечений новых искусственных каналов. Впервые в практику расчетов и исследований его ввел В. Г. Глушков. В докладе на I Всесоюзном гидрологическом съезде в 1925 г. соотношение между шириной и средней глубиной потока он назвал формулой подобия поперечных сечений речных русел и предложил записывать ее в виде степенного отношения  $V^{0,50}/h$  [1]. В современных исследованиях чаще стала встречаться более простая запись  $V/h$ , причем степень при  $V$  иногда заменяется переменным показателем порядка 0,20—0,50. Г. В. Железняков [2] обратил внимание на противоречивость в записи многочисленных эмпирических формул связи относительной ширины естественного русла с расходом воды ( $Q$ ), когда пропорциональность между ними записывается в прямой или об-

ратной форме. Это говорит о необходимости продолжать исследования русловой морфометрии. Если оперировать осредненными значениями расхода, то у малых потоков относительная ширина будет меньше, чем у больших, и с увеличением водности она возрастает (рис. 1). Так, для р. Базаихи, притока Енисея, с меженным расходом порядка  $10 \text{ м}^3/\text{с}$  относительная ширина не более 20 единиц, а для Енисея в створе впадения этой небольшой реки — 200 (меженный расход Енисея здесь 2000—3000  $\text{м}^3/\text{с}$ ). Такие факты общеизвестны со времен работ В. Г. Глушкова. Потоки при этом рассматриваются в пойменных бровках и в основных руслах (без учета многорукавности). Если же рассматривать изменяю-

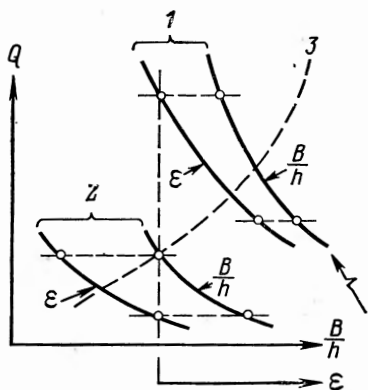


Рис. 1. Относительная ширина и форма русла  
1 — большие реки, 2 — малые водотоки, 3 — изменение относительной ширины при различии водности потока в случае осреднения расхода за сезон в течение года

щиеся расходы, связанные с внутригодовой неравномерностью стока, то для отдельного конкретного створа исследуемой реки будет наблюдаться обратное явление — относительная ширина при увеличении расхода будет иметь тенденцию к понижению, стремясь к минимуму, характерному для данного створа. Для Иртыша, например, при возрастании расходов от меженных до соответствующих пику паводка относительная ширина русла уменьшается соответственно по створу Камышенка и Аблакетка с 70 до 40 и с 240 до 90, т. е. в 2 раза и более; для Оби по створам Колпашево и Дубровино — с 220 до 120 и с 350 до 320. Налицо непропорциональное изменение параметров потока при разном наполнении русла, вследствие чего относительная ширина для низких горизонтов больше, чем при высоких. Такое свойство водотоков четко и графически наглядно прослеживается при изучении связей относительной ширины по расходу для конкретных створов на Иртыше, Тоболе, Оби, Енисее, Ангаре, Лене, Индигирке, Яне, Колыме, Селенге, Баргузине, Абакане, Шуше, Алдане, Витиме, Тынде, Чите, Зее, Бурее, Амуре, Уссури, Суйфуне, Магаданке и реках о. Сахалина и Курильских островов. Наряду с этим возрастание относительной ширины наблюдается в пределах одной реки для разных створов, расположенных последовательно сверху вниз по течению, т. е. по мере роста расходов за счет увеличения площади водосбора и впадения притоков. На Енисее, например, при расходе 2000—6000  $\text{м}^3/\text{с}$  у г. Кызыла она колеблется в диапазоне 40—80, а при расходе 6000—20 000  $\text{м}^3/\text{с}$ , у г. Енисейска (максимальный расход, по наблюдениям с 1903 г., колеблется в пределах 38 000—57 000  $\text{м}^3/\text{с}$ ) — от 150 до 300 и более. Форму русла можно оценить коэффициентом  $\epsilon = H/h - 1$ , где  $H$  — максимальная глубина в сечении,  $h$  — его средняя глубина. Коэффициент  $\epsilon$  имеет значения 0, 0,50 и 1,0 соответственно для прямоугольной, параболической и треугольной форм русла [3]. При высоких горизонтах во время больших расходов он имеет наименьшее значение, стремясь к прямоугольным конфигурациям с  $\epsilon = 0$  (рис. 2). Для меженных русел  $\epsilon$ , наоборот, возрастает, стремясь к единице у русел с треугольным сечением (в случае когда величина коэффициента больше единицы, выпуклость дна реки направлена вверх, что наблюдается в тех случаях, когда у берегов имеются понижения, разделяемые осередком, причем при низких горизонтах такая форма русла проявляется более за-

метно, чем при больших). Поэтому меженные потоки стремятся занять относительно более глубокие участки русла.

Полученные выводы основываются на измерениях, проведенных в створах водомерных постов Госкомгидромета СССР и опубликованных в Гидрологических ежегодниках за 1947—1976 гг. (т. 4—9, все выпуски). Они включают в себя материал по рекам и ручьям от Урала и побережья Каспийского моря до Камчатки и побережья Охотского моря, о. Сахалина и Курильских островов. Для всех рек, как известно, характерно чередование глубоких участков — плесов и мелководных — перекатов. Гидрометрические посты располагаются, как правило, в пределах пря-

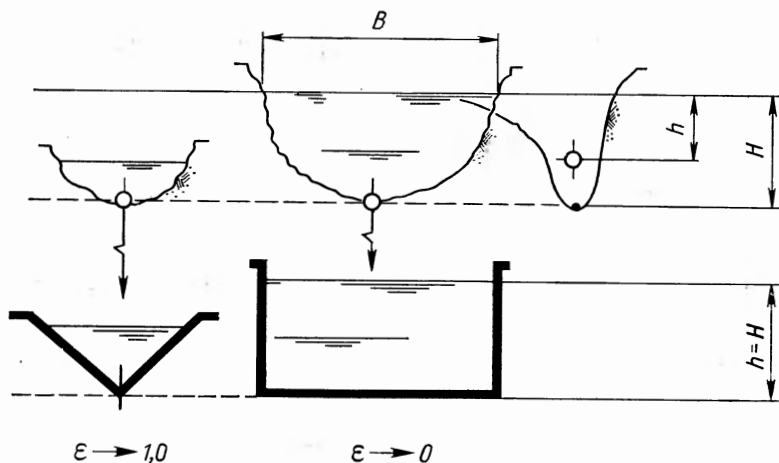


Рис. 2. Форма поперечного сечения русла, их геометрическая аналогия и соответствующие значения коэффициента  $\epsilon$

молинейных в плане и глубоких плесовых лощин. Поэтому приведенные результаты исследования связей относительной ширины потока с расходом касаются в основном плесовых участков. На перекатах же с увеличением расхода наблюдается некоторый рост относительной ширины, однако водомерных постов на таких створах очень мало, встречаются они лишь в низовьях таких крупных рек, как Обь и Амур. Ширина русла изменялась от 1,0 до 12 000 м, глубина от 0,1 до 100 м (водовороты в низовьях Нижней Тунгуски), средние скорости течения от 0,1 до 4,0 м/с и более, уклоны свободной поверхности — от 0,1 до 10‰. Наименьшие площади водосборов отмечены для ручьев на Северо-Востоке — 3,0 км<sup>2</sup>, наибольшей обладает р. Обь (2 990 000 км<sup>2</sup>). По характеристике русловых процессов, предложенной Государственным гидрологическим институтом [4], русла рек сильно отличаются друг от друга: на Северо-Востоке преобладают многорукавные русла, в Южной Сибири — меандрирующие реки, в направлении на север количество меандрирующих потоков увеличивается. К многорукавным рекам относится средняя Обь, а побочный тип русла имеют Енисей, Ангара, Подкаменная и Нижняя Тунгуски, Кан, Абакан, Большой и Малый Енисей. Ряд рек Западного и Восточного Казахстана имеет блуждающие русла, теряющиеся в песках, например р. Борохудзир в бассейне р. Или.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Глушков В. Г. Вопросы теории и методы гидрологических исследований. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 416 с.
2. Железняков Г. В. Пропускная способность русел каналов и рек. Л.: Гидрометеоздат, 1981. 312 с.
3. Сергутин В. Е. О типовых очертаниях русел. — Метеорология и гидрология, 1975, № 7, с. 76.
4. Методические рекомендации УГКС по сетевым русловым наблюдениям. Л.: Гидрометеоздат, 1981. 112 с.

## Summary

Relative width of channel within limits of rectilinear deep sections (before the river floods over the floodplain surface) is shown to change in proportion with water discharge (mean seasonal values). When the discharge changes are considered in the course of channel filling within a year, an inverse regularity is observed: relative width of channel decreases when discharge increases. Cross-section in case of high level is closer to rectangular when compared with its form under low level conditions.

УДК 551.432.88(517.3)

СЫРНЕВ И. П.

## О ВОЗРАСТЕ РАВНИН ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ

Установление возраста рельефа, особенно денудационных равнин,— сложная задача. При обобщении геоморфологических материалов по территории Монголии [1] она по сути осталась нерешенной. По Т. В. Николаевой [2], В. П. Чичагову [3], С. С. Коржуеву [4], денудационные равнины Центральной и Восточной Монголии классифицируются как пенеплен мел-палеогенового возраста, элементы которого сохранились в современном рельефе. Н. А. Маринов [5], В. Т. Григоров [6] полагают, что рельеф равнины, хотя и развивался с мелового времени, морфологически оформился в конце неогена. Автор настоящей статьи наблюдал в восточной части Монголии поверхности выравнивания (ПВ), различные по происхождению, сохранности и высотному положению (рис. 1). Геолого-геоморфологический анализ всей территории позволил высказать соображения о их возрасте, равно как и о возрасте Восточно-Монгольской равнины в целом.

Центральная часть равнины между Тамцагской и Сайншандинской впадинами характеризуется преобладанием в рельефе цокольных равнин. Здесь местами сохранились горизонтальные поверхности на наиболее высоких участках равнины (абс. отметки от 1200 до 1280 м), а также останцы мелкосопочника на тех же высотах. По краям цокольной равнины, в районах Бурэн-Цогт на севере и Наран на юге, остатки древней ПВ находятся на несколько больших высотах — до 1300—1320 м. Район Нарана является ключевым с точки зрения выяснения отдельных этапов развития рельефа Восточно-Монгольской равнины. Здесь участки древней ПВ примыкают к Даригангскому лавовому плато и продолжают под базальтовым покровом (рис. 2). В других местах под базальтами в уступе плато обнажаются пестроцветные глины с костными остатками млекопитающих миоцен-плиоценового возраста [7, 8]. Возраст же основного покрова даригангских базальтов определяется, по палеомагнитным данным, как доплейстоценовый [8]. В плиоцене, следовательно, закончилось формирование древней ПВ, которая на юге равнины была полигенитической.

К западу от Даригангского плато ниже его поверхности и ниже древней ПВ располагается ряд выработанных форм более молодого возраста. К северо-западу от сомона Наран цокольная равнина понижается; к ней примыкает пластовая равнина с абс. высотами 1120—1160 м. Далее к северо-западу она прерывается депрессией Боргойн-Гоби, за которой вновь продолжается на том же уровне. В первом случае равнина заложена на отложениях баинширэнской свиты верхнего мела (верхи сеномана — сантон), а в другом — на перекрывающих эти отложения красцветных, по-видимому, барунгойотской свиты, накопление которых закончилось в кампане [9]. Это свидетельствует о денудационном происхождении поверхности равнины.