

УДК 551.482.4(571.15)

*Б.Н. Лузгин*

## **Водосборно-эрозионные ряды Верхнеобского речного бассейна**

Несмотря на множественность подходов и методов в проведении палеогеографических реконструкций речных систем, до сих пор практически не используются возможности их усовершенствования путем анализа внутренних структур водосборных бассейнов. В принципиально важной с этих позиций работе Р.Е. Хортона «Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов» [1] были исследованы последовательные стадии развития речных бассейнов (от начальных до конечных) при их формировании в зависимости почти исключительно от экзогенных факторов. Геометризация проанализированных гидросетей позволила автору типизировать фигуру бассейнов как овальную (яйцеобразную, до грушевидной) по отношению к современной дневной поверхности. Р.Е. Хортон в частности остановился на рассмотрении формирования границ параллельных долин приморских береговых зон, где смежные водосборы представляют собой конкурирующие подобные ленточные фигуры.

В Сибири, особенно Западной, системы взаимно решетчато несогласованных позиций рек представлены очень широко. Достаточно бросить взгляд на карту гидрологической сети ее южных регионов, чтобы понять, почему она буквально гипнотизирует исследователей, наводя на размышления о характере и стиле перестроечных речных процессов, с формированием самых различных генетических построений. Неоднократно дискутировавшаяся в географической литературе проблема «ложбин древнего стока», в частности Иртышско-Обского междуречья как одного из звеньев Тобол-Ишим-Иртышско-Обь-Енисейских пологих водоразделов, подразумевает вероятное единство сценариев их возникновения. Если р. Обь в связи с усилением ее глубинной эрозионной деятельности в последнее время определила здесь разрыв в единстве прежней субширотной сети притоков, впадающих в Иртыш, в том числе за счет переориентировки направления стока в древних долинах, то почему не предположить, что подобные же деформации систем речных сетей происходили и ранее неоднократно, и не обязательно как отражение проявлений разрывной тектоники?

По сути дела, в этом содержатся корни того подхода к морфологии гидрологической сети, который нами положен в основу выделения водосборно-эрозионных рядов речных долин.

**Элементы симметрии диссимметричных речных систем.** Речные бассейны как системно структу-

рированные комплексы, несомненно, обладают присущими им характеристиками симметрии как особым состоянием пространства, по П. Кюри [2]. Подобно всем природным системам, они испытывают возмущающее влияние симметрии среды, что накладывает специфический отпечаток на собственную симметрию объекта, переводя последнюю в категорию «расстроенной» симметрии – так называемой диссимметрии, по определению Л. Пастора [3], или «симметрии подобия», по А.В. Шубникову [4]. Для речных систем с преобладанием значительных диапазонов перепада высот в истоках и существенным выполаживанием русел к приустьевым обстановкам в первом случае естественна отчетливая выраженность радиально-лучевой симметрии, отличающейся наличием веерообразной симметрии, во втором – характерно преобладание зеркально-билатерального вида симметрии. По И.И. Шафрановскому, «то, что растет и движется в основном по вертикали, имеет радиально-лучистую симметрию (симметрию ромашки); то, что растет или движется горизонтально или наклонно относительно земной поверхности, характеризуется симметрией листка...» [5, с. 182].

Закономерности конфигурации отдельных речных бассейнов и их комплексов должны иметь и внутреннее геометрическое единство, внутреннюю симметрию. Естественно, она не копирует математически выверенную биламинарную. Формирование бассейна в условиях ограниченного пространства, с его естественными внешними барьерами, вносит в природные объекты элементы диссимметричности, на важность которой неоднократно обращал внимание В.И. Вернадский.

Очевидно, что бассейновая симметрия, обусловленная деятельностью текущих вод, во многом определяется силами гравитационного характера. Составными факторами их являются как высотная компонента потока (радиальная составляющая гравитационных сил), так и компоненты земной поверхности, определяемые склонами местности. Сочетания последних формируют в частности поперечные сечения речных долин как подобные симметричные образы.

В свою очередь, симметрия речных бассейнов является отражением их внутренней структуры – тех элементарных водосборно-эрозионных площадей, которые отвечают приточной сети, состоящей из водотоков высшей категории организации (в основном 2–3-го порядков).



ленных рытвин на участках, где длина поверхностного течения превышает «критическое расстояние», по Р.Е. Хортону [1], – расстояние от водораздела до точки, в которой эродирующая сила становится равной силе сопротивляемости грунта. Такое часто наблюдается на выровненных откосах дорог, на уклонах долин с плоских одноуровневых водораздельных поверхностей и т.д. Думается, что основное условие их проявления – практическая одновременность формирования рытвин-логов в равных по остальным компонентам обстановках. Если «новые» поверхности стока проявлялись при эродировании водоразделов равномерной высотности, то образующиеся стоки склоновых вод, в общем, будут параллельны и относительно равномерно распределены.

Практически подобный сценарий образования долин древнего стока проявился в междуречье Иртыша и Оби, где равнинные водоразделы характеризуются близкими диапазонами разности высот. А поперечно к направлению основных речных потоков наблюдается ритмичное чередование грив и разделяющих их ложбин.

Несмотря на часто отдаваемое предпочтение в пользу тектонического происхождения рисунка характеризуемой речной сети, некоторые факторы, безусловно, противоречат этому. В частности, обзорные (и детальные) геофизические планы этой местности не обнаруживают признаков, характерных для субширотных разломов, которые непосредственно проецировались бы на ложбины древнего стока на современной дневной поверхности.

Удивительными реставрационными способностями по воссозданию облика речной сети периода «древних ложбин стока» Обь-Иртышского междуречья обладают уникальные ленточные боровые леса (рис. 2). Природное размещение их предопределено распространением осадков песков вдоль речных долин, которые расположены параллельно и протягиваются по диагонали (с северо-востока на юго-запад) через весь этот пологий водораздел между конкурирующими руслами Иртыша и Оби.

Картина эта, хорошо выявляемая на космосхемах, исключительно информативна, особенно с учетом настоящего распределения породного состава деревьев выделяемых лент, в связи с дифференциацией их на более темные (темно-зеленые) хвойные и более светлые лиственные фациальные сообщества. Четко прослеживаемые через остепненные ныне просторы междуречья, эти ленты расширяются в сторону Иртыша, сливаясь в укрупненный лесной массив сложных очертаний, с закругленными на северо-восток выступами. В своей северо-западной части этот лесной ареал переходит в темную, преимущественно хвойную лесостепь, образовавшуюся не без участия интенсивного антропогенного воздействия. На севере характеризуемого междуречья, за пределами лесных

долинных лент, значительным развитием пользуется более светлая лесостепь, во многом, вероятно, антропогенного происхождения.

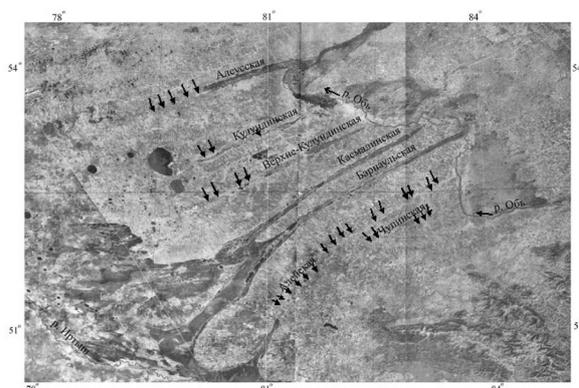


Рис. 2. Параллельные водосборно-эрозионные ряды Иртышско-Обского междуречья (космическая схема)

Обращает на себя внимание параллельная речная сеть древних ложбин стока, представленных ленточными поясами лесов, пересекающих указанное пространство в диагонально-широтном направлении. В правобережье р. Иртыша лесная растительность сливается в сложный плотный массив. В пределах тех и других лесных структур по темной тональности изображения выделяются хвойные сосновые фации, неравномерно замещенные светлыми лиственными породами деревьев. Стрелками показаны бывшие лесные ленты, дешифрируемые по косвенным признакам.

Подобный, исключительно тесный парагенезис опесчаненных почв и развития сосновых лесов настолько облигативен, что к дельтовым частям бывших рек Иртышской долино-озерной фации приурочены отдельные участки сосновых боров характерного ельчатого, обращенного вершинами к северо-востоку рисунка, где эти породы деревьев четко копируют даже стиль размещения дюнных бугров.

Произошли огромные антропогенные преобразования природных ленточных боров в связи с металлургической и прочей энергетической потребностью в древесных ресурсах. С целью их оценки можно достаточно уверенно реконструировать масштабы прежних боровых лент и лесных массивов, с учетом унаследованных ими структурных позиций, особенно в случаях их приуроченности к ложбинам древнего стока. Общность размещения тех и других прослеживается по космоснимкам, так что несложно последить бывшие боровые ленты вплоть до входа в общий Прииртышский лесной ареал, несмотря на их сложную внутреннюю преобразованность.

Так, на севере в Приобье относительно короткую современную Алеусскую боровую ленту вдоль р. Бурлы на юго-запад наращивают пунктирные линейные заросли кустарниковой растительности. В нижнем те-

чении р. Кулунды и на ее северо-восточном продолжении прослеживается узкая и прерывистая реликтовая лента редкого сосняка. В среднем течении Кулунды поперечно к ее меридианному участку тянется подобная же реликтовая лента древесной растительности с оставшимся островком соснового леса в придольной части реки, при общей ее направленности в сторону Кучукского озера. Юго-восточнее последней прерывистыми длинными лентами на юго-запад вдоль верховий р. Касмалы уверенно прослеживается обливленный линейно вытянутый контур еще одной «ложбины древнего стока». Следующие две более дальние юго-восточные ленты боровых лесов – Касмалинская и Барнаульская – проявлены исключительно четко и прослеживаются по всей диагонали Иртышско-Обского междуречья, вплоть до Прииртышского лесного массива, хотя значительно прорежены и в той или иной мере замещены вторичными лиственными породами деревьев. Последующая в этом порядке протяженная долинная лента проходит вдоль р. Алея. Но ее сосновая сердцевина установлена лишь у входа в общий хвойный Прииртышский лесной массив. И, наконец, весьма скромные реликты самой юго-восточной Чупинской боровой ленты отмечены только в прибрежной приобской части вдоль р. Порозихи – левого притока, встречного по направлению течения по отношению к основной здесь реке Чарышу [11].

Таким образом, оставшиеся долинные сосновые леса на участке Иртышско-Обского междуречья сохранились в типичной для них ленточной форме на суммарном протяжении около 700 км, при общей предполагаемой их исходной длине свыше 1700 км, что составляет примерно 40% от прежнего природного их обилия. И эта цифра должна быть сокращена не менее чем на 20–30%, учитывая антропогенную прореженность плотности этих лесов. Так что лесонасыщенность боровых лент к настоящему времени сократилась от первоначальной ориентировочно на две трети. Ареалу Прииртышских боров, вероятно, был нанесен не меньший, если не больший ущерб. Поэтому, в связи с приведенными выше данными, мы предполагаем, что антропогенные преобразования этих лесов были значительно более губительными, чем это обычно считалось (1/3).

Возвращаясь к характеристике развития древней долинной (ложковой) сети в этом регионе, но обратившись уже к правобережью Оби – Обь-Чумышской возвышенности, укажем на подобие ее гидросетевой обстановки с предыдущей, при ее худшей сохранности. Здесь, так же как и в приведенном выше примере, реликтовые долинные леса, но уже почти исключительно в лиственном породном варианте, подходят к Оби с северо-востока, образуя широкий Приобский лесной ареал. Краины его чаще всего имеют фестончато-закругленные очертания, как и у Прииртышского. Остатки ленточных лесов этой

площади на космоснимках просматриваются почти уверенно, но структурно проявлены в виде выдержанных лесостепных долинных полос среди окружающих полностью остепненных пространств по широким водоразделам [12].

Следовательно, в прошлом на всей описываемой площади, вероятно, преобладала диагональная система древней речной сети. В Иртышско-Обском междуречье эта структура вначале соответствовала высокой эрозионной активности р. Иртыша, когда все притоки обозначенного пространства в основном принадлежали этой речной системе. Затем, при последующей активизации глубинных эрозионных процессов р. Оби, сравнительно с иртышскими, прилегающая к омолаживающейся реке часть древних долин стала использоваться уже для стока речных вод в ее сторону. Речная сеть лишь изменила свою направленность и только отчасти свои позиции.

Потенциально очень важным элементом реконструкции палеогидросети является анализ продольных по отношению к общей конфигурации бассейна согласных с ней крупных полуизолированных речных суббассейнов или их комбинаций (*продольных водосборно-эрозионных рядов*).

Примером первых служит суббассейн Верхней Катунь, который, по нашей версии, является приточным по отношению к бассейну р. Коксы, некогда составлявшей с главенствующим меридиональным потоком Средней и Нижней Катунь единую реку – пра-Катунь (см. рис. 1). Об этом свидетельствует согласованный глубинный эрозионный анализ этих речных систем [11] и данные пространственного бассейнового анализа на основе рассмотрения взаимоотношений водосборно-эрозионных площадей, характеризуемых в данной статье.

Общая конфигурация суббассейна Верхней Катунь образует изогнутую полудугой ленту, открытую на северо-восток и образующую узкую приустьевую горловину, примыкающую к участку широтного течения р. Коксы. Горловинная структура Верхней Катунь по комплексу морфологических критериев, безусловно, принадлежит к относительно более молодым, по сравнению с характерной для широкой долины Коксы, скульптурным образованиям. И, соответственно, сама Усть-Коксинская (Уймонская) межгорная впадина, вытянутая вниз по долине этой реки от устья Верхней Катунь более чем на 30 км, в своей верхней части может быть отождествлена с крупным конусом выноса этой интенсивно эродирующей реки.

Чрезвычайно интересен с точки зрения палеореконструкций самый крупный по размерам продольный водосборно-эрозионный ряд восточной фланговой позиции всего Верхнеобского бассейна, представленный с юга на север суббассейнами рек Бии, Чумыша и Берди – наиболее крупных правых притоков (и составляющей) р. Оби (см. рис. 1).

Бийский бассейн (суббассейн), в свою очередь, сформирован на юге двумя основными составляющими водосистемы Телецкого озера – параллельными рядами таких крупных конкурирующих между собой рек, как Башкаус и Чулышман [12], в срединной части – крупнейшим в горах Русского Алтая Телецким озером, на севере – собственно Бией, с рядом средних по величине притоков, таких как Каракокша, Лебедь и Неня. Указанные фрагменты бассейна (суббассейна) Бии сменяют друг друга в субмеридиональном (северо-западном) направлении как последовательная череда равношироких лент. Но крайне специфичной чертой собственно Бийской ленты является ее клювоподобная, скошенная на запад горловина, которая, так же как Верхнекатунская, может быть отнесена к наложенной, по сравнению с долиной истоков главной бассейнообразующей р. Оби.

Северо-западнее площади всего Бийского водосбора торцово причленяется суббассейн р. Чумыша вдоль продолжения направления предыдущего бассейна. Он следует вдоль борта юго-западного подножия Салаирского кряжа. И, так же как в описанном выше случае, клювообразная скошенная на запад – юго-запад горловина этого суббассейна пререзает однотипные скульптурные элементы рельефа долины р. Оби.

И вновь, далее к северо-западу, по всей ширине общей описываемой водосборно-эрозионной ленты, надстраивается крайняя структура этого продольного ряда – суббассейн р. Бердь, который несколько удлинен согласно общему северо-западному направлению вдоль подножия Салаира, с основной рекой суббассейна, сохраняющей общую направленность северо-западного продолжения р. Чумыша. И, так же как в обоих предыдущих случаях, клювообразный горловинный скос северо-западной оконечности Бердской водосборно-эрозионной ленты обращен к юго-западу в позиции, отвечающей северному окончанию крупного Новосибирского (Обского) водохранилища.

На совмещенном профиле, ориентированном по медианному простиранию преобладающего направления средних течений продольного водосборно-эрозионного ряда системы рек Чулышман – Бия – Чумыш – Бердь (рис. 3), отчетливо видна общая согласованность их уровневых положений, с общим понижением соответствующего рельефа от истоков Чулышмана до приустьевой части р. Бердь у Обского водохранилища. Эту тенденцию осложняют системы истоков всех обозначенных рек, которые по отношению к нашей речной конструкции, в общем, выглядят как их приточные системы. Они подходят к линии разреза с северо-восточных позиций с соответствующих горных хребтов.

В настоящей статье мы не склонны обсуждать подробности, свидетельствующие за и против выдвинутой версии о существовании некогда вдоль всего северо-восточного фланга Верхнеобского бас-

сейна единой речной системы. Однако согласитесь, что подобный анализ единых связей продольных водосборно-эрозионных рядов имеет определенный смысл и, безусловно, может и должен быть использован для реконструкций гидросети прошлого.

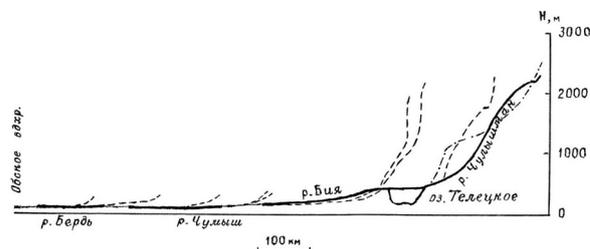


Рис. 3. Соподчиненность пространственно-уровневого положения профилей продольного водосборно-эрозионного ряда системы рек Чулышман – Бия – Чумыш – Бердь:

————— — участки тальвегов рек, находящихся в плоскости разреза; — · — · — — проекции профилей истоков, расположенных северо-восточнее линии разреза; — — — — проекции продольных профилей приустьевых участков рек, расположенных юго-западнее линии разреза

Проблемы *поперечных водосборно-эрозионных рядов* не менее дискуссионны, поскольку появление их может быть обусловлено самыми разнообразными причинами. Но, по сути, они также отражают коренные перестройки речных сетей.

В Верхнеобском бассейне подобная ситуация определена резкой сменой рисунка гидрографической речной сети при выходе алтайских рек с гор на Предалтайскую равнину. Если для первой из указанных обстановок характерно диагонально-меридиональное (северо-западное) направление рек, что во многом было предопределено их приуроченностью к разломным геологическим структурам горной области, то на равнине преобладают контрастные к предшествующему рисунку близширотные приточные речные водотоки, вероятно, отвечающие каким-то структурным линиям устойчивого платформенного типа [12].

В этой же пограничной позиции – горы–равнина (ороген–платформа) отчетливо выражено появление *рядов флангового обхвата* (рис. 4). К ним могут быть отнесены периферийные для Верхнеобского бассейна частные бассейны рек Аляя и, отчасти, Чарыша на западе, и Бии – на востоке.

Для подобной ситуации в приводимом нами случае чрезвычайно характерно то, что дугообразное поведение в плане речных долин приурочено к переходной зоне от Алтайской горной системы к Предалтайской равнине, причем преимущественно в пределах фасовой разломной структуры Алтая, по которой контактируют между собой эти структурно-формационные

блоки земной коры. На флангах «Фаса Алтая», там, где этот линейный тектонический шов существенно искривляется, указанные гипсометрические ступени в соответствии с этим также изменяют свое направление. Кроме того, здесь же наблюдается переход от рассредоточенной в целом в горах в виде субпараллельных речных систем северо-западного (алтайского) направления к поперечному и концентрированному поверхностному речному стоку, организованному ступенчатой в плане долиной р. Оби. Разворот западных рек к субширотному восточному стоку, а восточного – на запад практически сконструирован описанной геоморфологической позицией существующего здесь поверхностного водного стока.

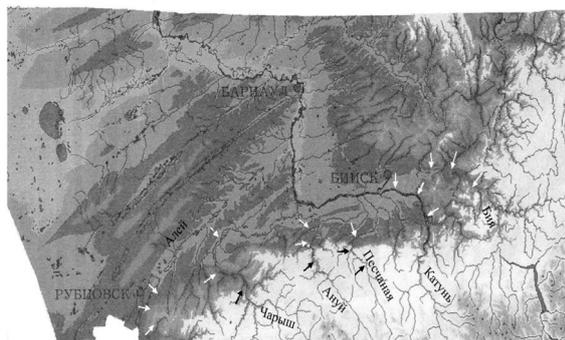


Рис. 4. Водосборно-эрозионные ряды флангового охвата зоны перехода от низкогорий к низменному долинному уровню р. Оби на основе цифровой модели рельефа:

высотные структуры: белое – низкогорье (в диапазоне высот 406–1000 м); темно-серое – область предгорий и возвышенностей (208–405 м); серое – низменные уровни равнины (142–207 м); светло-серое – пойменная часть долины р. Оби (76–141 м)

Переход от них к внутренне ориентированным параллельным рядам, в частности крупных приточных

рек верхнего широтного отрезка р. Оби (в ее истоках), сопровождается вытеснением (выдавливанием) из этих рядов отдельных частных внутренних бассейнов (например верховой р. Ануй).

Характерным случаем изменения внутреннего строения бассейна за счет его резкого сужения может служить Катунский бассейн, образующий раскидистые эрозионные ряды составляющих водотоков в своей верхней истоковой части и узкое горловинное сужение при слиянии с бассейном р. Бии, с образованием главной реки бассейна – р. Оби.

Мы уже упоминали в тексте резко **дискордантные ряды** при рассмотрении взаимоотношений параллельных рядов долин на северных склонах подножия Алтайских гор и поперечных к ним параллельных же рядов долин на равнине, с углами сочленения, близкими к прямым. К этой же категории непосредственно контактирующих эрозионных рядов разной ориентировки относятся также кратко отмеченные выше взаимоотношения субширотных ложбин древнего стока с долинами современных рек, пересекающих их, таких как Иртыш и Обь.

Среди дискордантных рядов встречных речных долин характерны сочетания тальвеговых переломов вдоль долины р. Катунь, таких рек, как Аргут и Кокса, Урсул и Большая и Малая Сумульта, в условиях средне-высокогорья, а также Бии и Чарыша, несколько отдаленных друг от друга широтным же участком р. Оби, но уже в равнинных условиях. При этом для горных обстановок специфичны резкие отличия в наклонах и характерах профилей выработанных эрозионных кривых, что естественно в связи с разновысотными позициями верхних частей этих рек.

Возможности симметричного анализа водосборно-эрозионных структур, раскрытые частично выше, могут быть рекомендованы к использованию при палеореконструкциях в любых исследуемых географических обстановках.

### Библиографический список

1. Хортон, Р.Е. Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов. Гидрофизический подход к количественной морфологии / Р.Е. Хортон. – М., 1948.
2. Мещеряков, Ю.А. Рельеф СССР (Морфоструктура и морфоскульптура) / Ю.А. Мещеряков. – М., 1972.
3. Николаев, В.А. Гармонические каноны природы / В.А. Николаев // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. – 2002. – №2.
4. Шубников, А.В. Симметрия в науке и в искусстве / А.В. Шубников, В.А. Копчик. – М., 1972.
5. Шафрановский, И.И. Симметрия в природе / И.И. Шафрановский. – Л., 1968.
6. Лузгин, Б.Н. Согласованный линейно-объемный бассейново-эрозионный анализ верхней Оби / Б.Н. Лузгин // Новые и традиционные идеи в геоморфологии. V Шукинские чтения. Труды. – М., 2005.
7. Городецкая, М.Е. Некоторые особенности гриволожбинного рельефа Западной Сибири в связи с вопросами его генезиса / М.Е. Городецкая // Известия АН СССР. Сер.: География. – 1962. – №1.
8. Адаменко, О.М. Предалтайская равнина и проблемы формирования предгорных опусканий / О.М. Адаменко. – Новосибирск, 1976.
9. Малолетко, А.М. Палеогеография Предалтайской части Западной Сибири в мезозое и кайнозое / А.М. Малолетко. – Томск, 1972.
10. Евсеева, Н.С. К вопросу о генезисе ложбин стока юго-востока Западно-Сибирской равнины / Н.С. Евсеева // Геоморфология. – 2005. – №2.
11. Лузгин, Б.Н. Зональность озер Алтая / Б.Н. Лузгин // Геоморфология. – 1999. – №1.
12. Лузгин, Б.Н. Флювио-палеогеографические фантазии верхней Оби / Б.Н. Лузгин // Материалы XIX Пленума Геоморф. комиссии РАН. – Ижевск, 2006.
13. Зольников, И.Д. Подход к моделированию региональной экосистемы и пространственных взаимосвязей ее компонентов на основе интеграции междисциплинарной информации / И.Д. Зольников, А.А. Айриянц, А.Ю. Королук, У.В. Мартысевич // Сибирский экологический журнал. – 2005. – №6.