

Б.Н. Лузгин

Эндогенно-экзогенные факторы формирования горного рельефа Алтая

B.N. Luzgin

The Endogene-exogenous Factors Having an Influence on Formation of the Altay Mountain Relief

Выделено 12 основных водосборных площадей Алтайских гор, 5 из которых принадлежат бассейну Оби, остальные – системам внутреннего стока Монгольских котловин. Показано, что речная система крупного верхнего притока Катуня – р. Чуи пронизывает три вложенные одна за другой внутригорные тектонические впадины. Сделан вывод о необходимости обособления в качестве самостоятельного научного направления неогеооморфологии.

Ключевые слова: горы Алтая, районирование речной сети, водосборные бассейны, межгорные тектонические впадины, эндогенно-экзогенные факторы рельефообразования.

Сами по себе Алтайские горы являются явным свидетельством сочетанного экзогенно-эндогенного происхождения местного рельефа. Горные долины здесь ориентированы преимущественно по особому «алтайскому» диагональному направлению (около 330°), в соответствии с простираем доминирующих зон разломов. Естественно, что речные системы использовали для эрозионного врезания наиболее ослабленные зоны среди относительно более устойчивых геологических формаций. Парагенетические зависимости развития горных хребтов и разделяющих их речных долин привели к формированию субпараллельных между собой систем тех и других. Вместе с тем их преимущественный наклон к северу, в сторону Предальтайской равнины, обусловлен в основном денудационно-эрозионными явлениями, поскольку позиция Русского Алтая как северной периферии Алтайской горной страны, этого очень крупного горного сооружения Центральной Азии, определяется его принадлежностью к обширному общему склону широтного водораздела данной части гор. Он разделяет указанную территорию на северные речные бассейны верхней Оби и южную внутривосточную область Северной Монголии. Наследованные речными долинами дизъюнктивные ситуации в Алтайских горных системах традиционные и не зависят от внешнего экзогенного морфологического их облика: теснины, каньоны,

The study allocates 12 basic water-modular areas of the Altay Mountains, five of which belong to the Ob basin, the others – to the systems of an internal drain of the Mongolian hollows. It is shown, that river system of Chuya – the large top Katun inflow – penetrates three enclosed inside one after another mountain tectonic hollows. The researcher draws a conclusion on necessity to allocate this problem as an independent scientific direction in neo-geomorphology.

Key words: Altai mountains, division into districts of a river network, catchment basins, intermountain tectonic hollows, endogenous and exogenous factors of relief formation.

широкие эрозионные долины или трюги. Принципиально отличны от охарактеризованной системы долины центральной и южной позиций Алтайских гор (Большого Алтая), соответственно Монгольской и Гобийской их частей. Здесь господствующий водораздел занимает осевое субмеридиональное положение, являясь пространственно асимметричным: западные и юго-западные склоны относительно более крутые и выдержанные, чем восточные и северо-восточные.

Долины первой позиции ориентированы в крест направления основного водораздельного хребта, долины второй от истоков к устьям образуют резкие развороты русел с поперечных вершинных к продольным низменно-впадинным участкам. Гобийско-Алтайские горы в силу их идиоморфного строения характеризуются короткими сточными долинами к северу и югу от широтных частных водоразделов, образующих парагенетическое единство, с участками широтных же широкодолинных понижений, соответствующих общему простираем «гофрированного» здесь рельефа. Контрастность их по отношению к русско-алтайским долинным ситуациям усиливается за счет отчетливо проявленной климатической зональности: северные склоны Алтая находятся в зоне гумидного климата, Гобийский Алтай характеризуется крайне аридной климатической обстановкой, а Монгольский – переходной между ними.

В соответствии с географическим распределением основных водораздельных пространств размещены и главные бассейновые системы региона*. Сток рек северного сектора Алтайских гор определяется принадлежностью к Верхнеобской позиции водосборов Русского Алтая. Они состоят из северо-западного куста верхних левых притоков р. Оби (Алея, Чарыша, Ануя и Песчаной), речных систем Катуня и Бии, слиянием которых образуется сама Обь, и истоков крупнейшего левого притока Оби – собственно Иртыша (если оз. Зайсан, включая Бухтарминское водохранилище, считать конечным для р. Черный Иртыш). На всем протяжении основного широтного водораздельного хребта Алтая ему сопутствует южная граница бассейнов рек Катуня и Бии. К югу от этого водораздела непосредственно с ним контактирует крупнейший бассейн Монгольского Алтая р. Кобдо, простирающейся к югу почти до гор Гобийского Алтая. Осевому хребту гор Монгольского Алтая принадлежит более скромная роль разделения речных систем этого региона: на обширный восточный сток во внутриконтинентальные впадины Северной Монголии и относительно узкую полосу западных притоков р. Черный Иртыш, берущей начало на территории Монголии и Западного Китая. Главенствующее направление основного потока этой реки – на северо-запад вдоль юго-западной кромки Алтайских гор.

Основные направления крупных рек Алтайского региона контролируются, как правило, разломными зонами, с этим согласны почти все исследователи, проводившие здесь геолого-географические работы.

В этом плане нам видится важным обратить внимание на характерные морфологические типы ослабленных зон дизъюнктивной природы. Основные из них могут быть сгруппированы следующим образом: сбросо-взбросовые комбинации, отвечающие ситуациям однонаправленных вертикальных смещений с образованием морфологических уступов; горстовые, определяющие появление горных выступов, окруженных впадинами рельефа; грабеновые, представляющие собой контрастные последним тектонические провалы в виде внутри- и межгорных морфологических понижений.

Хорошей иллюстрацией геоморфологических структур первого типа является зона Кобдинского неотектонического разлома. По ней контактируют между собой крупные меридионально ориентированные блоки, которым отвечают суббассейны р. Кобдо. Каждый из них относится к разному высотному этажу. Восточный расположен ниже примерно на 400 м.

Разница высот блоков у самого уступа, с учетом последующих деструкций, достигает 300 м. Структурно близкой является ситуация к востоку от всего

Кобдинского речного бассейна, где смежный крупный тектонический блок отвечает равнинной структуре, известной как Впадина Больших Озер. В ее пределах р. Завхан характеризуется встречным течением по отношению к направленности речного потока южного отрезка р. Кобдо. Это заслуживает внимания как элемент перекоса в рельефе двух блоков, структурно отделенных друг от друга разломными дислокациями.

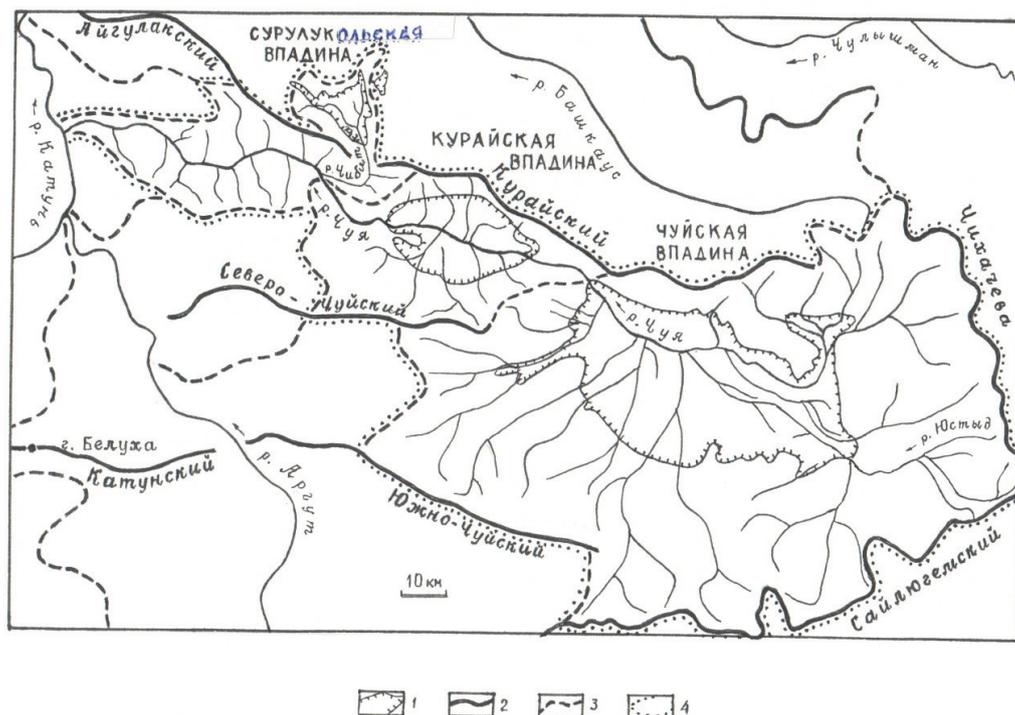
Для поднятого западного блока, представляющего собой область верхнего течения Кобдинской речной системы, характерно сочетание узких и широких речных долин в зависимости от структурно-морфологической позиции и характера гористости в пределах блока. Нередки здесь продольные ленточные понижения меридиональных направлений, отчасти с озерными водоемами и возрастающей ролью косо ориентированных широких долин у восточного края блока.

Структура озерно-речной сети опущенного по отношению к первому второму блока отличается преобладанием озерных фаций, меридиональной направленности водотоков и озерных водоемов и их промежуточной размерностью по сравнению с малыми озерами первого блока и очень крупными их параметрами в системе Впадины Больших Озер.

Однако наиболее морфологически экспрессивно выражена сама зона разлома, представляющая собой резкий уступ, который становится более эластичным по простиранию в южном направлении. Здесь наблюдается контрастный переход широкодолинных достаточно глубоких речных морфоструктур в узкие и мелкие русловые потоки, напоминающие морфологию висячих долин. Переход между ними относительно сглажен. Отмечаются локально проявленные участки редких меандровых петель. Показательны резкие перегибы в направлении речных потоков вплоть до коленообразных деформаций. Они широтны в возвышенных блоках и меридиональны в местах перехода потоков на более низкий гипсометрический уровень. От высокой ступени разлома в сторону опущенного блока прослеживается ряд открытых вееров обвалов и осыпей, морфологически осложненных конусовидно расположенными рытвинами.

Для районов горстовых горных выступов основная особенность долинного рельефа – заметное появление системно ориентированных проточных и приточных образований. Однако, поскольку они доминируют на Алтае в южных засушливых местностях с относительно умеренным развитием эрозионных форм рельефа, более показательны в этих условиях ортогонально расположенные к протяженности этих структур короткие лога временных водотоков, интенсивно пересекающих их контактовые зоны. Впрочем, при неоднородном подъеме блоков протяженность этих долинных систем становится показателем вертикальной амплитуды поперечных перекосов поверхности блоков.

* Лузгин Б.Н. Водораздельно-долинные системы гор Алтая как отражение единства эрозионных процессов // Известия АлтГУ. – 2011. – Вып. 3/1.



Перестройки приточной речной сети бассейна р. Чуя в пределах зоны внутригорных впадин юго-востока Русского Алтая: 1 – внутригорные впадины; 2 – основные горные хребты; 3 – водоразделы второстепенные; 4 – контуры Чуйского речного бассейна

Для грабеновых структурных комбинаций внутригорных и межгорных впадин исключительно показательна ситуация, сложившаяся в Чуйском речном суббассейне (крупный правый широтный приток р. Катунь). Здесь р. Чуя в качестве основания ложа использует равнинную поверхность системно ориентированных широтных внутригорных тектонических впадин Чуйской и Курайской, которые составляют более 60% ее протяженности (см. рисунок). Наименее значимая – Сурулукольская – находится в истоках р. Чибитки – правого притока р. Чуи.

Из этой «троицы» односистемных сближенных впадин наиболее низкой (менее 1800 м над у.м.) является средняя – Курайская, отстоящая на 200 м ниже верхней – Чуйской. Своеобразна позиция Сурулукольской впадины. Она находится северо-восточнее, за водораздельной линией Айгулакского хребта, но имеет эрозионный выход в Курайскую степь в виде р. Чибитки, которая через узкую седловину между Айгулакским и Курайским хребтами, образующими естественное структурное продолжение один другого, с резким острым коленообразным разворотом в нижнем течении впадает в р. Чуя. Высота ее соответствует высотному положению Чуйской впадины.

На приведенном рисунке для лучшего уяснения обсуждаемой ситуации показаны границы как самих впадин, так и их элементарных бассейнов. Как видно, водосборные площади, поставляющие потоки поверхностных вод на территории впадин, резко различны.

Наиболее обширные зоны транзита р. Чуя характерны для Чуйской впадины, предельно узкие – для Сурулукольской. Крайне неравномерна и их ширина. Ее максимальные значения отмечаются на юге и востоке Чуйской впадины – там, где первоначально проходили естественные границы водосбора верховий Чуйского речного бассейна. Они предельно узки по периферии Сурулукольской впадины. Ширина транзитного обода у впадин также резко изменчива, что особенно характерно для Курайского объекта, в пределах которого наиболее короткие эрозионные долины и ложбины отмечены на севере, в непосредственной близости к водораздельной линии Курайского хребта.

Водные потоки в их пределах размещены в целом центростремительно, но несколько растянуто, с учетом протяженности в пределах впадин их центрального водотока. Тем не менее водораспределительная роль впадин при этом предельно очевидна. А это, в свою очередь, свидетельствует об интерференции здесь горного рельефа в связи с формированием внутригорных тектонических впадин, играющих роль своеобразных аттракторов, нарушающих симметрию общего рисунка, построенного по единому потоковому принципу устройства речной сети. Очевидно, трансформация последней и в этом случае имеет двойственную – эндогенно-экзогенную природу.

Разновысотное положение соединенных Чуйской речной системой впадин обуславливает и необычно своеобразное проявление долин прорыва. Они слу-

жат для выравнивания эрозионного уровня тальвега р. Чуи в случае перепада высот от Чуйской впадины к Курайской. Но еще более показательно в этом плане поведение небольшой речки Чибитки, которая, по существу, «пропилила» себе проход через крупную преграду – водораздел между системами рек Чуя и Башкаус.

Асимметричность транзитных зон у впадин сродни асимметричности склоновых водотоков водораздельных хребтов противоположно направленных водоточных систем рек. Более короткие из них могут быть «обрублены» параллельно основным водотокам более поздними разломами. Такие системы в условиях тектонически нарушенных зон высокогорного Алтая достаточно часты. В частности, к ним относятся более короткие северные притоки Чуи у Курайского хребта, в противовес более протяженным и разветвленным южным притокам смежной к северу р. Башкаус, и т.п.

Таким образом, системные парагенетические сообщества (ассоциации) горных хребтов и разделяющих их речных долин во многих своих морфологических аспектах являются четкими показателями развития процессов преобразования исходного горного рельефа. При этом если эндогенные тектонические факторы горообразования являются преимущественно конструктивными при формировании различных вариантов роста и разрастания гор, то экзогенные факторы в целом, как правило, деструктивны.

Дополнительными иллюстрациями этого тезиса являются многочисленные задокументированные случаи искривления речных приточных систем характеризуемого суббассейна при пересечении водотоками поперечных или косых к позициям системообразующих рек зон разломов, примеры которых в виде аэровысотных и космических снимков приведены в ряде опубликованных работ.

Из исследований пространственного рисунка алтайской речной сети следует неоспоримость существования тесных и устойчивых парагенетических связей в формировании морфологии речных долин и их водоразделов. В основе этого вывода лежит постоянная закономерная взаимозависимость взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов горного рельефообразования.

В качестве дополнительной аргументации этой постоянно действующей взаимосвязи могут быть приведены также следующие соображения.

Изучение достаточно многочисленных выявленных участков развития антецедентных долин на Алтае является свидетельством интенсификации экзогенных факторов рельефообразования за счет проявления эндогенных событий (эндоэффектов). В частности, это относится к перехвату Пракоксы Верхней Катунью при образовании современной речной системы, обычно относимой к Катуню, к прорыву нынешней р. Чибитки через узкое ущелье Курайского хребта (на границе с Айгулакским) в Чуйскую долину в краевой части Курайской внутригорной впадины и к ряду других случаев. Эти эрозионные прорывы нельзя себе представить без актов предварительной тектонической активизации, послуживших преддвериями усиления разрушающей деятельности текучих напорных вод.

В свою очередь, базисная (эрозионная) поверхность Алтайских гор показывает опережающий глубинный эрозионный врез для Нижней Катуню (от слияния с р. Коксой) и речной системы р. Чульшман – Телецкое озеро, значительно более отчетливый, чем эрозионные врезы всех остальных водных артерий Алтая, а это, по сути, соответствует откапыванию (эксгумации) наиболее глубинных разломов данной зоны, что повышает вероятность их оживления. Именно эти морфоструктуры характеризуются перистым ортогональным распределением основных притоков рек, выделяя этот стиль речного рисунка в особый морфологический тип рельефных структур Алтая.

О тектонической активности некоторых горных систем Алтайского горного сооружения говорят признаки подновления ряда разломных зон и проявления новейших дизъюнктивных структур, в том числе в пределах действия позднейших крупных сейсмических событий, а также разные типы перекосов оснований горных массивов, антецедентные фрагменты долин рек и т.п.

Вероятно, здесь уместна аналогия сравнения эрозионной деятельности речных систем как экстенсивных факторов относительного равновесия современного состояния рельефа, определяемых массой текучих вод, в отличие от потенциала интенсивных факторов данного равновесия – эндогенных тектонических сил.