УДК 551.4

ПРИНЦИП ОТНОСИТЕЛЬНОЙ АВТОНОМНОСТИ В РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИИ, ЕГО СТАНОВЛЕНИЕ И ДЕЙСТВИЕ

Ликутов Е.Ю.

ФГБОУ «Тюменский государственный университет», Тюмень, e-mail: likutov@front.ru

При полевых исследованиях, проведенных преимущественно на Дальнем Востоке, мы наблюдали как изменчивые в своём строении и развитии формы и элементы рельефа (в частности – русла рек и склоны), так и малоизменчивые, внешний облик которых и строение слагающих их рыхлых образований (реже – скальных горных пород) несут известные признаки длительности сохранения их свойств. Наименее изменчивыми и наиболее стабильными в своем строении (но не застывшими в своем развитии) являются плосковершинные поверхности. В их пределах действуют (их формируют) преимущественно процессы выветривания и формируются специфические рыхлые образования: элювий. Другие процессы: эоловые, криогенные, карст, биогенные и др. – действуют резко подчиненно и не определяют морфологический облик плосковершинных поверхностей, формируя микро- и наноформы и элементы. Процессы выветривания действуют самостоятельно и независимо от других рельефообразующих процессов. Вершинные поверхности других типов: округлые и острые относить к стабильным нет оснований, т.к. в поясе их действуют склоновые и местами флювиальные процессы. Таким образом, плосковершинные поверхности обладают относительной автономностью развития. Она присуща также надпойменным террасам, особенно – высоким и – в ряде свойств строения – террасоувалам и устанавливается рядом свойств и особенностей их строения и формирования. На основании широкого распространения рассматриваемых форм рельефа и развития их в относительно автономном режиме в различных внешних условиях установлен принцип относительной автономности рельефообразования: при разнообразии и широте развития связей и взаимодействий в рельефообразовании существуют формы и элементы рельефа, формирующиеся в определенной степени автономно (независимо) от других участников рельефообразования, прежде всего от соседних с ними форм и элементов рельефа. Действие его имеет следующие причины (источники): пространственную, морфодинамическую, генетическую, а также – мало меняющиеся для каждой из рассматриваемых форм внешние условия формирования рельефа.

Ключевые слова: плосковершинные поверхности, надпойменные террасы, террасоувалы, принцип относительной автономности, причины действия

THE PRINCIPLE OF RELATIVE AUTONOMY IN RELIEF FORMATION, ITS DEVELOPMENT AND ACTION

Likutov E.Yu.

Tyumen State University, Tyumen, e-mail: likutov@front.ru

In field research conducted mostly in the Far East region we have seen how changeable form and elements of the relief in its structure (in particular – the riverbeds and slopes) and less changeable forms, which appearance and structure of the composing loose sediments (rarely – rocks) are clear signs of long-term preservation of their properties. The least changeable and most stable in its structure (but not in its development) are flat-topped surface. There are mainly the processes of weathering and then specific loose sediments (the so-called eluvium) are formed. Other processes, such as eolian, cryogenic, karst, etc., – function in subordination and do not determine the morphological appearance of flat-topped surface, forming micro- and nanoforms of relief. Weathering processes operate independently of the other relief-forming processes. Topped surface of other types (round and sharp) to relate to stable no reason, as there operate slope and, in some places, fluvial processes. So flat-topped surface have relative autonomy of development. As it is inherent in terraces above the floodplain, especially high and ridges terraces, and set a number of properties and features of their structure and formation. Based on the wide spread of discussed forms of relief, as well as their development in a relatively autonomy mode in a variety of environmental conditions we can set the principle of relative autonomy in relief formation: in diversity and breadth of relationships and interactions in the relief formation there are forms and elements of the relief, forming a certain extent autonomous (independent) from other members of relief formation, especially from neighboring shapes and relief elements. Its action has the following reasons (sources): spatial, morphodynamic, genetic as well as a less altering external condition of the formation of relief for each of the considered forms.

Keywords: flat-topped surface, in terraces above the floodplain, ridges terraces, the principle of relative autonomy, reasons of action

В ходе исследований строения и особенно формирования рельефа внимание, и часто – первостепенное, обращается на степень изменчивости форм и элементов рельефа, как и других участников рельефообразования: рельефообразующих процессов, внешних условий [6, 10] и связей и взаимодействий между ними [10]. При полевых исследованиях, проведенных преимущественно на Дальнем Востоке, мы наблюдали как изменчивые в своём строении и развитии формы и элементы рельефа (в частности – русла рек и склоны), так и малоизменчивые, внешний облик которых и строение слагающих их рыхлых образований (реже – скальных горных пород) несут

известные признаки длительности сохранения их свойств. Установлено, что наименее изменчивыми и наиболее стабильными в своем строении (но не застывшими в своем развитии) являются плосковершинные поверхности [7], надпойменные террасы [9], особенно – высокие и – в ряде свойств строения – террасоувалы.

Плосковершинные поверхности ранее таковыми рассмотрел Г.С. Ананьев – правда, вместе с вершинными поверхностями других типов: округлыми и острыми [1]. Он первым заметил особенности факторов рельефообразования в их пределах:

1) отсутствие резких колебаний уровня грунтовых вод;

2) и самое важное в этой части: формирование *автономных* ландшафтов;

3) почти полное отсутствие линейной эрозии;

4) значительное участие в формировании вершинных поверхностей эоловых процессов и влияние на него склоновых и флювиальных процессов.

Результирующий вывод, сделанный Г.С. Ананьевым: «Главной особенностью экзогенного рельефообразования на вершинных поверхностях является существенная, хотя и не абсолютная *автономность* [курсив наш – Е.Л.] экзогенных процессов…» [1, с. 7] – помог нам вести дальнейшие исследования в рассматриваемом направлении.

Цель исследования – выявление в ходе исследований форм и элементов рельефа, различных по степени и интенсивности изменчивости, и рассмотрение наиболее стабильных и относительно самостоятельно (автономно) развивающихся форм рельефа; на основе полученных результатов – установление принципа относительной автономности в рельефообразовании и причин его действия.

Материалы и методы исследования

Материалы, на основе которых написана настоящая работа, собраны в ходе самостоятельных полевых исследований 1979–1993 гг.:

а) геоморфологической съёмки, специализированной на установление особенностей строения и закономерностей формирования рельефа, характера и режима действия этих закономерностей; на установление мест, закономерностей формирования и прогноз размещения россыпей – с проведением полевых маршрутов, простейших горных работ (проходки шурфов и расчисток с отбором проб на различные виды анализов);

б) геологопоисковых и геологоразведочных работ на россыпи и рудные месторождения: маршрутных и горных: буровых, шурфовочных, траншейных – с отбором шлиховых и штуфных проб;

в) специализированных геоморфодинамических исследований: полевых маршрутов, простейших горных работ (проходка шурфов и расчисток с отбором проб на различные виды анализов), экспериментальных, инструментальных. Районы работ простираются на Дальнем Востоке от горной системы Джугджур на севере до р. Амур на юге, от нижних частей бассейнов рр. Шилка и Аргунь на западе до побережья Охотского моря на востоке. Период камеральных работ (обработки и обобщения полевых и литературных данных) – с 1979 г. по настоящее время.

Для сбора, обработки, обобщения данных применены известные методы геоморфологических исследований, в основном – полевых, морфометрических и аналитических.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты наших исследований показывают, что округлые и тем более острые вершины относить к малоизменчивым, стабильным формам нет оснований. По данным проведенных нами горных работ, в поясе таких вершинных поверхностей активно действуют склоновые и местами флювиальные процессы, а по предшествующим данным – также эрозионные и эоловые [1]. Нет оснований относить к вершинным поверхностям и такие водораздельные пространства, в пределах которых есть хотя бы малейшие признаки действия эрозионных процессов. То же самое можно сказать и о генезисе рыхлых образований: как только частица элювия пришла в движение под действием склоновых процессов – это уже не элювий, а склоновые образования [2], и элемент рельефа, сложенный такими рыхлыми образованиями – склон, а не вершинная поверхность, пусть даже он расположен в вершинном поясе междуречий. Также если частица элювия начинает латеральное движение под действием других рельефообразующих процессов (в частности – эоловых), то она приобретает соответствующий этим процессам генезис.

Из вершинных поверхностей относительной автономностью развития обладают только плосковершинные поверхности. Чаще всего это – субгоризонтальные поверхности с уклонами до 1–3°. Больший (и однообразный) уклон им могут придать тектонические перекосы земной поверхности. Морфология плосковершинных поверхностей мало меняется, пока они остаются таковыми, весь период их существования. А он бывает весьма продолжительным и в геологическом, а не только в геоморфологическом масштабе времени. Это прослеживается, например, по геологическому строению плосковершинных

поверхностей в узле хребтов Становой и Джугдыр [8]. Плосковершинные поверхности здесь сложены архейскими гнейсами и гранитогнейсами. Рыхлые образования на них практически отсутствуют.

Элювию (если он развит) присуще постепенное укрупнение мехсостава обломков на глубину [6] и их движение лишь по вертикали, а не по латерали. Из-за своего наиболее высокого положения в рельефе относительно соседних форм и элементов плосковершинные поверхности практически не испытывают их воздействий. Этими обстоятельствами ограничивается действие на плосковершинные поверхности главного и основного агента рельефообразования: силы тяжести. Поэтому преобладающие процессы формирования плосковершинных поверхностей – процессы выветривания. Другие процессы: эоловые, криогенные, карст, биогенные и др. – участвуют в нем резко подчиненно и не определяют морфологический облик плосковершинных поверхностей, формируя микро- и наноформы и элементы.

Относительная автономность развития надпойменных террас выражена следующим образом. В силу их незначительной крутизны (до 3°, редко – до 5°) и особенностей строения рыхлых образований, прежде всего – минимума тонких частиц в их мехсоставе, обусловливающего полутвёрдую или липко-пластичную их консистенцию, обломочный материал перемещается по ним медленно: со скоростями 0,3–2,0 или 2–10 мм/год (соответственно) [2]. В своем движении поступающий на надпойменные террасы обломочный материал с вышележащих склонов задерживается в зонах тыловых швов, заполняя их, и движется еще медленнее, вследствие лучшей дренируемости рыхлых образований и приобретения ими консистенции, более близкой к полутвёрдой – и на прибровочных участках. Нередко склоны над надпойменными террасами отсутствуют, и надпойменные террасы (по отсутствию поступления рыхлых образований извне) развиваются практически в режиме плосковершинных поверхностей, т.е. преимущественно под действием выветривания. Такова, например, т.н. главная терраса долины р. Амур (отн. высота 60–110 м), на дальних от русла окраинах плавно сопрягающаяся с поверхностью Амуро-Зейского плато и существующая, судя по возрасту слагающих ее рыхлых образований, с плиоцен-раннечетвертичного времени [3]. Распространение ее столь широко, что на отдалении от ее бровки лишь на 0,5–1 км уже не видно долины сформировавшей террасу крупной реки. То же самое наблюдается в долине р. Аргунь в нижней ее части.

Движение рыхлых образований по надпойменным террасам существенно замедляется также неровностями ее ложа, затратами энергии движения рыхлых образований на их препарировку и на ассимиляцию и снос аллювия склоновыми процессами. Базисы денудации уступов таких надпойменных террас – понижающиеся и отступающие (или – промежуточных разновидностей: понижающиеся-наступающие и понижающиеся-отступающие). И именно понижающиеся базисы денудации склонов – вследствие преобладающего врезания рек – развиты на Дальнем Востоке наиболее широко.

Террасоувалы практически всегда занимают промежуточные позиции в долинах в их поперечном профиле (между вершинными поверхностями и поймой или, в случаях высокой активности склоновых процессов – руслом) и тесно взаимосвязаны и взаимодействуют с другими формами и элементами рельефа. В то же время – пусть изредка – отмечается относительная автономность развития террасоувалов. Она выражена в виде сохранения (унаследования) морфологии надпойменных террас, превращённых по своему геологическому строению в террасоувалы. Такой террасоувал, замещающий I надпойменную террасу, исследован нами в долине р. Амур (верхняя часть), в районе с. Игнашино. По данным предшествующих работ, в том числе и геологосъёмочных, он считался фрагментом I надпойменной террасы. И действительно, по морфологии (крутизна – до 3°, лишь у самой бровки – до 5°, ширина – до 1 км, амплитуды микрорельефа – до 0,4 м) это – надпойменная терраса. Но в нескольких шурфах, пройденных по поперечному профилю этой формы, не было обнаружено окатанных обломков и были установлены щебнисто-суглинистые образования вязко-текучей (редко – жидко-текучей) консистенции и (в прибровочной части) вязко-пластичной консистенции в сочетании с вязко-текучей в нижнем слое-смазке и, следовательно – действие солифлюкции и (в прибровочной части) – конжелифлюкции. Эти данные позволяют предположить, что вся энергия движущихся склоновых образований расходуется на препарировку коренного ложа надпойменной террасы и затрачена на ассимиляцию и вынос аллювия.

На изменения морфологии надпойменной террасы, а в современном виде – террасоувала (в частности – на увеличение наклона поверхности до типичных для солифлюкционных склонов 5–10° и амплитуд микрорельефа поверхности до обычных для террасоувала 0,7–1,5 м), у склоновых процессов, скорее всего, просто не остаётся энергии.

В развитии рассмотренных форм и элементов рельефа устанавливается действие еще одного принципа рельефообразования – принципа относительной автономности: при разнообразии и широте развития связей и взаимодействий в рельефообразовании существуют формы и элементы рельефа, формирующиеся в определенной степени автономно (независимо) от других участников рельефообразования, прежде всего от соседних с ними форм и элементов рельефа.

Причины (источники) его действия различны.

1. Пространственная:

а) отсутствие воздействий соседних с рассматриваемой форм и элементов рельефа (и действующих в их пределах процессов) вследствие меньшей высоты их положения и, вследствие этого, невозможности действия одной из составляющих силы тяжести (т.н. скатывающей силы) сверху вниз по поверхности;

б) уменьшение возможностей действия силы тяжести на формы и элементы рельефа и слагающие их породы (рыхлые образования) – до действия лишь в вертикальном направлении.

2. Морфодинамическая:

а) минимальное действие процессов латерального перемещения обломочного материала или отсутствие такого действия;

б) такое распределение действия процессов латерального перемещения обломочного материала, что оно не влияет на автономное развитие формы (элемента) рельефа, не мешает сохранению ее (его) свойств.

3. Генетическая: к относительно автономно развивающимся формам (элементам) рельефа относятся такие, на которых слагающие их рыхлые образования не испытывают латеральное перемещение (на плосковершинных поверхностях) или испытывают воздействие рельефообразующих процессов латерального перемещения обломочного материала в виде выноса обломков (исключительного или преимущественного), а не их накопления.

4. Мало меняющиеся (согласно [1]) внешние условия формирования рельефа, в частности – литологические, тектонические, климатические.

Выводы

Набор форм и элементов рельефа, развивающихся в режиме относительной автономности и под действием установленного принципа относительной автономности, скорее всего, не исчерпывается плосковершинными поверхностями, надпойменными террасами и (в отдельных свойствах и изредка) террасоувалами. Вполне возможно, что к ним относятся денудационные (в широком смысле этого понятия) формы и элементы рельефа, формирующиеся в не совсем обычных для себя условиях, в частности – котловины выдувания на сопочных массивах севера Амуро-Зейской равнины (в гумидных климатических и таёжных растительных внешних условиях) [4, 5].

Список литературы

1. Ананьев Г.С. Динамическая геоморфология. Формирование вершинных поверхностей. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – 176 с.

2. Воскресенский С.С. Динамическая геоморфология. Формирование склонов. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – 228 с.

3. Геология и инженерная геология Верхнего Амура / под ред. Г.П. Леонов, Е.М. Сергеев. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 318 с.

4. Ликутов Е.Ю. Сопки и сопочные массивы. Морфология. Возможные пути формирования // Материалы VII научной конференции молодых учёных и аспирантов, Благовещенск, 28 апр. 1988 г.: Сборник научных трудов / АмурКНИИ ДВО АН СССР. – Благовещенск, 1990. – С. 36–43. – Деп. в ВИНИТИ 19.06.90, № 3501-В90.

5. Ликутов Е.Ю. Особенности строения и закономерности формирования долин малых рек центральной части междуречья Зеи и Селемджи / АмурКНИИ ДВО РАН. – Благовещенск, 1993. – 230 с. – Деп. в ВИНИТИ 04.03.93, № 531-В93.

6. Ликутов Е.Ю. Принцип гармонии в рельефообразовании // Геоморфология в России: научные школы: Материалы Иркутского геоморфологического семинара, Чтений памяти Н.А. Флоренсова, октябрь 2001 г. Иркутск. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2001. – С. 71–73.

7. Ликутов Е.Ю. Структура процессов формирования речных долин // Рельефообразующие процессы: теория, практика, методы исследований: Материалы XXVIII Пленума Геоморфологической комиссии РАН / Новосибирск, ИГ СО РАН, 20–24 сент. 2004 г. – Новосибирск: ИГ СО РАН, 2004а. – С. 162–163.

8.Ликутов Е.Ю. Строение рельефа и закономерности взаимодействия процессов его формирования в узлах горных хребтов, испытавших горно-долинное оледенение (на примере хребтов Становой и Джугдыр) // Геоморфология. – 2004б. – № 1. – С. 90–102.

9.Ликутов Е.Ю. Формирование надпойменных террас как один из механизмов саморазвития речных долин // Материалы XIII научного совещания географов Сибири и Дальнего Востока (Иркутск, 27-29 ноября 2007 г.) – Т.1. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2007. – С. 156–157.

10.Ликутов Е.Ю. Связи и взаимодействия как участники рельефообразования // Вестник Тюменского государственного университета. Серия Науки о Земле. – 2012. – № 7. – С. 113–121.