

ДИСКУССИИ

УДК 551.4

А. Н. ЛАСТОЧКИН

К ДИСКУССИИ О ПОНЯТИИ «МОРФОСТРУКТУРА»

Рассматриваются три подхода к определению понятия «морфоструктура», под которой подразумевается: а) геологическая структура, выраженная в рельефе, б) форма рельефа, созданная преимущественно тектоническими движениями в их взаимодействии с экзогенными процессами, в) участок земной поверхности, испытывающий в качестве единого целого тектонические перемещения относительно соседних участков. Последнее определение а) является наиболее общим и в виде частных случаев включает в себя два остальных подхода, учитывая все многообразие морфотектонических образований, б) наиболее правильно отражает объект геоморфологии в целом и структурной геоморфологии в частности и в) соответствует методическим возможностям последней и способствует ее развитию.

Продолжая организованную журналом «Геоморфология» дискуссию, отметим, что отсутствие общепринятого толкования термина «морфоструктура», а также широкое и часто свободное использование этого термина отрицательно сказывается на практике морфоструктурного анализа. Прежде всего это связано с многообразием и сложностью природных объектов, называемых морфоструктурами, для систематики которых существует не менее девяти критериев (Мещеряков, 1965; Горелов, 1972; Рождественский, 1971, и др.). Вторая причина, приведшая к своеобразному кризису в понятийно-терминологическом аппарате структурной геоморфологии, заключается в различных соотношениях между морфоструктурами и геологическими структурами в разновозрастных платформенных и орогенных областях, а также в разной методике выделения и анализа морфоструктур.

Сейчас существуют три подхода к определению понятия «морфоструктура», под которой подразумевается: а) геологическая структура, выраженная в рельефе; б) форма рельефа, созданная преимущественно тектоническими движениями в их взаимодействии с экзогенными процессами, и в) участок земной поверхности, испытывающий в качестве единого целого тектонические перемещения относительно соседних участков. Чтобы прийти к общепринятому определению, из этих подходов важно выбрать такой, который а) является наиболее общим и в виде частных случаев включает в себя два остальных подхода, учитывая все многообразие морфотектонических образований; б) наиболее правильно отражает объект геоморфологии в целом и структурной геоморфологии в частности; в) соответствует методическим возможностям последней и способствует ее развитию. С учетом этих требований рассмотрим определения понятия «морфоструктура».

Первое из них основывается на представлениях о повсеместном выражении в рельефе геологических структур (как пассивном, так и в ре-

зультате их неотектонической активности). Участки пассивного проявления обычно ограничены по площади и характеризуются развитием денудационных процессов. При этом селективная денудация стимулируется интенсивными неотектоническими движениями (и прежде всего тектонической активностью данных структур в новейшее время), а также условиями залегания и мощностями переслаивающихся пород различной плотности. Неотектоническая активность геологических структур доновейшего заложения фиксируется чаще, чем их пассивное отражение в рельефе, но далеко не везде, и степень активности различна (Ласточкин, 1976; 1978). Отсюда непоследовательное и разное по контрастности геоморфологическое проявление этих структур. Однако разнопорядковые тектонически обусловленные геоморфологические образования могут быть выделены практически везде, поскольку все точки земной поверхности испытывают разные по направленности и интенсивности движения и могут быть сгруппированы в единые территориальные совокупности, перемещающиеся однородно (с близкими скоростями и амплитудами). Многие из этих образований, чаще всего называемых в литературе морфоструктурами, никакой связи с геологическими структурами не обнаруживают. Причины данного явления подробно рассмотрены нами ранее (Ласточкин, 1976; 1978). И. П. Герасимов по этому поводу отмечает, что «тектонические движения земной коры, создавшие подобный рельеф поверхности, в силу определенных геологических условий не получили здесь достаточно ясного выражения в геологической структуре» (1976, стр. 4).

Этот подход в определении понятия «морфоструктура» исторически был связан прежде всего с широко распространенными до недавнего времени, а ныне полностью утратившими свою силу представлениями о повсеместной унаследованности неотектонических движений или геоморфологической выраженности неотектонически активных структур доновейшего заложения (Геренчук, 1960, и др.). Во-вторых, на первых этапах развития морфоструктурного анализа (Герасимов, 1959) морфоструктурами были названы лишь крупнейшие формы рельефа континентов и океанов. Их преобладающее большинство, действительно, соответствует контурам геологических структур. Это отражает определенную закономерность: степень унаследованности (в том числе в неотектонический этап развития) и соответственно контрастности геоморфологического проявления структур возрастает с увеличением их площадных и линейных размеров. Однако после того, как рамки понятия «морфоструктура» были значительно расширены Ю. А. Мещеряковым (1965), относившим к морфоструктурам любые по размерам тектонически обусловленные образования на земной поверхности, было установлено, что связь небольших морфоструктур с геологическими структурами в осадочной толще часто отсутствует.

Это послужило причиной для выделения так называемых полупрямых, полуобращенных, гетерогенных и прочих типов морфоструктур в качестве комплексных геолого-геоморфологических образований, механизм создания которых, кстати сказать, до сих пор никем не раскрывался. Нам представляется правильным говорить не о типах морфоструктур, а о типах соотношений между тектонически обусловленными геоморфологическими образованиями (морфоструктурами в нашем понимании) и геологическими структурами. Таких соотношений может быть всего два: прямое¹ и обратное. Только в этих случаях есть связь (прямая и обратная) тектонически обусловленных образований на земной поверхности с формами залегания слоев и можно говорить о комплексных геолого-геоморфологических объектах. В противном случае эти образования (объекты) отсутствуют и, как считает Г. И. Худяков,

¹ Включая сюда плановые смещения контуров структур в результате региональных перекосов на моноклиналиях и склонах.

«дисконформную по отношению к рельефу земной поверхности тектоническую структуру уже нельзя относить поэтому к геоморфоструктуре» (1977, стр. 11).

Третий исток данного направления в определении понятия «морфоструктура» носит сугубо региональный характер. До сих пор этот подход защищается теми исследователями, которые занимаются морфоструктурным анализом в основном в орогенных областях. В их пределах наиболее часто крупные формы рельефа (хребты, межгорные и предгорные прогибы и впадины) полностью или частично соответствуют главным образом глыбовым структурам. Последние представляют собой отдельные гетерогенные (включившие разновозрастные пликативные формы и их части, сильно нарушенные многочисленными сбросами, сдвигами, надвигами, гранитоидами), активно и конэрозионно развивающиеся, созданные в современных границах в основном в новейший тектонический этап (т. е. фактически новообразованные) блоки. Комплексное геолого-геоморфологическое изучение этих структур и их многообразного (в основном в результате селективной денудации) отражения в рельефе приводит Г. И. Худякова к выводу о том, что «геоморфоструктура не столько эндогенно обусловленная форма рельефа и не только внешняя форма тектонической структуры, а прежде всего — сама тектоническая структура с конформной ей внешней геоморфологической поверхностью» (1977, стр. 12).

Такое понимание морфоструктуры совершенно не подходит к тектонически обусловленным геоморфологическим образованиям на платформенных равнинах, поскольку многие из них никак не связаны с формами залегания слоев в разных структурных этажах. В случае их планового соответствия геологическим структурам, которые в основном носят конседиментационный характер, рассматриваемое в качестве морфоструктуры комплексное геолого-геоморфологическое образование включает существенно разновозрастные элементы. Это, с одной стороны, длительно формирующаяся на протяжении всего (или большей части) платформенного этапа развития форма залегания слоев в нижней части разреза и, с другой — созданная в самый последний и обычно короткий отрезок геологического времени тектонически обусловленная форма рельефа. Такая явная несоизмеримость времени развития структуры и морфоструктуры (в нашем понимании) придает комплексному геолого-геоморфологическому образованию больше геометрическое, чем генетическое единство, а последнее сводится лишь к унаследованному перемещению одного и того же штампа — блока фундамента.

Таким образом, рассматривая морфоструктуры как выраженные в рельефе геологические структуры, сторонники этого подхода должны отдать себе отчет в том, что данный термин в таком его истолковании далеко не охватывает всего многообразия тектонически обусловленных элементов рельефа. Он лишь отражает одну из их разновидностей и одновременно с этим специфические геолого-геоморфологические объекты. Последние, хотя и являются очень важными (особенно с практической точки зрения) объектами изучения и, несомненно, заслуживают специального термина, вместе с тем не могут быть противопоставлены морфоскульптурам в самом главном и сейчас наиболее общепринятом разделении геоморфологических образований по их генезису.

Нами уже указывалось (Ласточкин, 1976), что такая трактовка данного понятия, с одной стороны, не позволяет рассматривать морфоструктуру в качестве объекта только структурно-геоморфологических исследований. При этом последние не могут считаться самостоятельным научным и прикладным направлением, имеющим свой объект и методический аппарат, необходимый и достаточный для его изучения. С другой стороны, эта же трактовка вынуждает считать каждое уверенно выделенное по геоморфологическим данным тектонически обусловленное образова-

ние выражением в рельефе конкретной структуры, что, с точки зрения прогноза последних, во многих районах неоправданно.

Следует добавить, что это не только умаляет самостоятельность структурно-геоморфологических исследований, в частности при нефтегазописковых работах, но и ставит их в полную зависимость от наличия, качества и объема геолого-геофизических материалов по структуре осадочной толщи (особенно в геологически закрытых районах), в то время как данные исследования призваны опережать сейсморазведку и бурение и нацеливать их на наиболее перспективные в отношении антиклинальных структур участки (Ласточкин, 1978). Опыт комплексирования структурно-геоморфологических и геолого-геофизических нефтегазописковых исследований показал порочность вытекающей из рассматриваемого варианта определения морфоструктуры «компромиссной рисовки» контуров прогнозируемых структур по тем и другим данным. И те и другие материалы являются независимыми не столько в результате разной методики их получения, сколько с предметной стороны. Одни из них отражают только складчатую и глыбовую структуру фундамента, другие — ее же и плотностные неоднородности в осадочной толще, третьи — платформенные структуры часто только в нижних и средних горизонтах чехла, а четвертые — новейшие тектонические движения. Последние могут быть как унаследованными (т. е. проявлением неотектонической активности структур донового заложения), так и автономными (никак не связанными с этими структурами), а чаще всего являясь суммой этих двух составляющих.

Таким образом, данный вариант определения морфоструктуры не соответствует объекту изучения и возможностям структурной геоморфологии и даже ставит последнюю в ложное положение или факультативного² дополнения к другим научным дисциплинам о строении и развитии земной коры, или науки, претендующей (без достаточных на то оснований) на ее всестороннее использование и этим самым превышающей свои возможности. И то и другое не способствует дальнейшему развитию структурной геоморфологии как науки о формах и закономерностях проявления в современной земной поверхности разновозрастных тектонических движений³. Ведь последние одновременно со своим участием в рельефообразовании могут выразиться в структуре (а через структуру еще и пассивно в рельефе), а могут и не получить в ней никакого качественного (в виде конкретных форм залегания слоев) отражения. Все сказанное не противоречит очевидным преимуществам комплексирования структурной геоморфологии со смежными научными дисциплинами и использования результатов и методических приемов последних. Наоборот, оно способствует такому взаимодействию наук за счет четкого определения объекта изучения и границ применения структурной геоморфологии. Ее прямая задача заключается в установлении форм и закономерностей геоморфологического проявления тектонических движений и геологических структур, а обратная задача — в оценке тектонических движений и прогнозе геологических структур.

При этом морфоструктура должна быть определена в целом как проявление в рельефе тектонических движений, а не геологических структур.

² Имеется в виду, что при изучении структуры можно использовать геоморфологические данные, а можно (что чаще всего и делается на платформах) обойтись и без них, ограничившись анализом геолого-геофизических материалов.

³ В этом определении структурной геоморфологии имеет место то же этимологическое противоречие, на которое было указано Н. А. Флоренсовым (1978) в отношении нашего варианта (Ласточкин, 1976) определения понятия «морфоструктура». Однако в нем более важным представляется отмеченное Н. А. Флоренсовым отсутствие смысловых противоречий в таком толковании морфоструктуры. Устранить этимологическую неточность можно было бы, назвав данную отрасль науки не структурной, а тектонической геоморфологией. Это название лучше соотносится с названием другой ее части — климатической геоморфологией.

Выражение последних в виде морфоструктур следует рассматривать в качестве частного явления, имеющего место при определенных структурных и неотектонических условиях (Ласточкин, 1978). Это полностью предусмотрено во втором подходе к определению понятия «морфоструктура», которое могло бы быть безоговорочно принято в предлагаемой редакции, если бы геоморфологическое выражение тектонических поднятий и опусканий всегда и везде строго соответствовало конкретным формам рельефа (положительным, отрицательным или нейтральным, замкнутым или незамкнутым, вытянутым или изометричным и т. д.). Данное определение подходит не ко всем крупным, а только к крупнейшим формам рельефа, тектоническая обусловленность которых не вызывает сомнений. Трудности его использования на практике появились тогда, когда термин «морфоструктура» стал применяться и по отношению к средним и мелким формам рельефа и совокупностям форм. При этом был утрачен главный (хотя формально морфологический, но относительно четкий) признак деления форм на морфоструктуры и морфоскульптуры — их размер. Остался практически только один (генетический) критерий этого разделения — преобладание тектонических или экзогенных процессов в их создании. Если тектоническое происхождение крупнейших и многих крупных орографических образований очевидно, то при анализе более мелких форм возникает целый ряд сомнений и вопросов: как определить (вернее, оценить) долю участия в их образовании и развитии тех и других групп процессов, есть ли формы, в создании которых эти доли равны, и т. д.

В качестве примера того, что далеко не все формы рельефа могут быть подразделены на морфоструктурные и морфоскульптурные образования, можно привести бессточные котловины в Западном Казахстане (Кумжольская, Жосалинская, Акарпинская и др.), а также впадину залива Кара-Богаз-Гол, контуры которых практически совпадают с неотектонически активными антиклинальными структурами (Ласточкин, 1969). Созданы эти отрицательные формы, очевидно, интенсивными денудационными процессами (суффозией, дефляцией, эрозией, абразией) при несомненном участии высокоамплитудных тектонических поднятий, приведших к растрескиванию бронирующих известняков и обнажению легко размываемых пород. Поэтому они могут быть одновременно названы морфоструктурами и морфоскульптурами.

Неопределенность трактовки морфоструктуры в качестве конкретной формы рельефа заключается также в довольно частой выраженности тектонических поднятий или опусканий в виде не одной, а совокупности изолированных друг от друга форм. В пределах крупных речных долин тектоническое поднятие может проявиться группой эрозионных останцов (например, эрозионные останцы в низовьях р. Вилюй, приуроченные к Усть-Вилюйской и Собо-Хаинской неотектонически активным структурам). Одна или несколько antecedentных долин могут разрезать единый поднимающийся блок на изолированные замкнутые формы рельефа. Следует также иметь в виду многочисленные варианты несоответствия границ формы рельефа контуру создавшего ее единого тектонического поднятия или опускания в результате проявления аккумулятивно-денудационных процессов. Например, боковая эрозия может сократить площадь тектонически обусловленной возвышенности, а накопление делювиального шлейфа или образование подводного или предгорного конуса выноса также может изменить контуры форм рельефа (горного хребта, межгорной котловины, континентального склона). Последние в связи с этим уже не будут соответствовать в плане тектоническим поднятиям или опусканиям и их ограничениям.

Отжествление морфоструктуры с тектонически обусловленной формой рельефа не предусматривает еще одного, пожалуй, самого важного обстоятельства, а именно того, что тектонические движения (в том

числе неотектоническая активность структур доновейшего заложения) очень часто вообще не выражаются в виде конкретных орографических элементов. Это обстоятельство давно учитывается в практике структурно-геоморфологических исследований (особенно в пределах низких аккумулятивных равнин и на шельфе) и привело нас к разделению морфоструктур на явные и неявные (Ласточкин, 1978). Первые из них непосредственно представлены формами рельефа и их совокупностями. Тектонические движения в пределах не менее распространенных неявных морфоструктур выражаются в основном в плановых характеристиках и особенностях рельефа (и ландшафта в целом): рисунке речной сети, ширине и полноте террасового комплекса в речных долинах, спрямлении и сужении (расширении) последних, в изменениях общей обводненности (заозеренности и заболоченности) территории, а также в уклонах и горизонтальной расчлененности рельефа поверхности. Причинами формирования неявных морфоструктур являются малый временной диапазон тектонических движений, запечатленных на молодых (в основном аккумулятивных) поверхностях разного генезиса, их незначительные амплитуды.

Представления о неявных морфоструктурах должны базироваться на знании механизма взаимодействия тектонических движений с ведущим экзогенным процессом (или группой процессов) в их пределах. Они значительно расширяют возможности структурно-геоморфологических исследований, которые во многих районах на суше и особенно на шельфе сводятся только к структурно-тектонической интерпретации выраженных в изогипсах (изобатах) возвышенностей и низменностей. Что же касается пространства между этими элементами рельефа или внутри них, то они часто не характеризуются вообще в морфоструктурном отношении. Это создает неверное представление об их тектонической стабильности, отсутствии дифференцированных перемещений отдельных участков земной коры в их пределах.

В наиболее общем виде, предусматривающем все многообразие морфотектонических образований, их соотношение с геологическими структурами и рельефом, морфоструктуру следует определить как *участок земной поверхности, испытывающий в качестве единого целого определенные по направленности и интенсивности тектонические перемещения относительно соседних участков* (Ласточкин, 1976; 1978). В таком толковании морфоструктуры могут быть: а) унаследованные и новообразованные, связанные (прямо или обратно) с геологическими (сквозными, наложенными, комбинированными) структурами и б) не связанные с ними, неунаследованные, или автономные. На земной поверхности они могут быть представлены одной или несколькими формами рельефа или их фрагментами, а иногда конкретные орографические образования могут вообще отсутствовать.

ЛИТЕРАТУРА

- Герасимов И. П. Структурные черты рельефа земной поверхности на территории СССР и их происхождение. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Герасимов И. П. Архитектура Земли (геотектуры) в свете теории глобальной тектоники плит. «Геоморфология», № 3, 1976.
- Геренчук К. И. Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины. Изд-во Львовск. ун-та, 1960.
- Горелов С. К. Морфоструктурный анализ нефтегазоносных территорий. М., «Наука», 1972.
- Ласточкин А. Н. К структурно-тектонической интерпретации рельефа Западного Казахстана. В кн. «Структурно-геоморфологические исследования при нефтегазописковых работах». Л., Изд-во ВНИГРИ, 1969.
- Ласточкин А. Н. Тектонические движения, структуры и морфоструктуры платформенных равнин. «Геоморфология», № 3, 1976.
- Ласточкин А. Н. Структурно-геоморфологические исследования на шельфе. Л., «Недра», 1978.
- Мещеряков Ю. А. Структурная геоморфология равнинных стран. М., «Наука», 1965.

Рождественский А. П. Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Приуралья. М., «Наука», 1971.

Флоренсов Н. А. Понятие «морфоструктура» и его эволюция. «Геоморфология», № 4, 1978.

Худяков Г. И. Геоморфотектоника юга Дальнего Востока. М., «Наука», 1977.

Всесоюзный нефтяной
научно-исследовательский
геологоразведочный институт

Поступила в редакцию
2.IV.1979

CONTRIBUTION TO THE DISCUSSION OF THE «MORPHOSTRUCTURE» CONCEPT

A. N. LASTOCHKIN

Summary

Three approaches exist to the «morphostructure» concept, which is considered to be: a) geological structure manifested in the topography, b) landform due to tectonic movements (interacting with external processes), c) part of the land surface which as a whole changes its position with respect to neighbour parts (due to tectonics). The last definition: a) is most general and includes the two others as particular cases taking into consideration all the variety of morphotectonic forms, b) most closely corresponds to the object of geomorphology and structural geomorphology in particular, c) lays within the limits of the latter methods possibility and contributes to its progress.
