

ДИСКУССИИ

УДК 551.4.01

А. И. СПИРИДОНОВ

О НЕКОТОРЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМАХ
ГЕОМОРФОЛОГИИ

В последние годы в СССР было издано много крупных монографий геоморфологического содержания, в которых наряду с чисто региональными вопросами обсуждаются теоретические проблемы, представляющие общий интерес. В этом отношении заслуживает особого внимания работа Ю. Г. Симонова (1972), в которой автор, прежде чем приступить к анализу рельефа Забайкалья, дает обзор основных проблем и методов регионального геоморфологического анализа. Не вдаваясь в обсуждение книги Ю. Г. Симонова целиком, я хочу коснуться в данной статье лишь некоторых из поставленных им общих геоморфологических проблем, тем более что мне также приходилось ими заниматься (Спиридонов, 1970 и др.). К таким проблемам относятся: 1) определение центральной проблемы геоморфологии, 2) проблема системного подхода к рельефу, 3) проблема геоморфологической классификации.

1. Как и многие отечественные и зарубежные ученые, Ю. Г. Симонов видит центральную проблему геоморфологии, ее конечную цель в изучении взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов. Это положение полностью соответствует основному исходному принципу современной геоморфологии, который обычно формулируется так: рельеф земной поверхности представляет собой результат взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов. Эта формулировка в общем совершенно правильна, однако она не вполне ясно раскрывает роль самого рельефа в таком взаимодействии. Он скорее выступает здесь как пассивный объект — только как результат взаимодействия внешних по отношению к нему сил, как следствие одновременно воздействующих на него и противоборствующих эндогенных и экзогенных процессов. Эндогенные силы деформируют земную поверхность, создавая положительные и отрицательные формы рельефа, а экзогенные факторы путем деструктивной и аккумулятивной деятельности стремятся эти формы сгладить.

Уже из этого простейшего пояснения существа взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов видно, что в действительности речь идет о взаимодействии названных факторов с рельефом, который, таким образом, выступает как необходимое посредствующее звено. Важно отметить, что рельеф при этом не только испытывает воздействие со стороны различных агентов, но и сам воздействует на них, а через них и на самого себя (Шукин, 1934; Ефремов, 1954; Спиридонов, 1954). Поэтому в определении центральной проблемы геоморфологии, на наш взгляд, важно оттенить именно эту ее сторону — изучение взаимодействия рельефа с эндогенными и экзогенными факторами, изучение элементов «саморазвития рельефа».

В структурной формуле Ю. Г. Симонова (1972, стр. 17) сделана попытка отобразить в общей форме взаимодействие рельефа с основными природными компонентами. Можно считать, что активное взаимодействие форм рельефа с водными, воздушными, ледниковыми, морскими потоками изучено достаточно хорошо, тогда как взаимодействие рельефа с эндогенными факторами представляется не вполне выясненным, хотя и достаточно очевидным. То обстоятельство, что рельеф земной поверхности в сглаженном зеркальном виде отражает рельеф поверхности Мохоровичича, говорит о взаимосвязи между ними, осуществляемой внутри системы кора — мантия Земли.

Взаимодействие между рельефом и рельефообразующими агентами подразумевает наличие обратной связи, которая может быть двух типов: положительная (позитивная), обуславливающая процесс самогенерации, и отрицательная (негативная), обуславливающая процесс саморегулирования (Арманд, 1963; King, 1970). А. Д. Арманд, кроме того, считает возможным в отношении геоморфологических процессов различать еще перерегулированную обратную связь, которая представляет собой разновидность отрицательной связи с ритмическими колебаниями системы.

2. Взгляд на рельеф как на результат его взаимодействия с рельефообразующими факторами естественно приводит к признанию необходимости системного подхода к нему. Во взаимодействии с этими факторами рельеф выступает как система элементов и форм, парагенетически связанных друг с другом, объединенных в одно целое силами внутреннего (внутрисистемного) взаимодействия. Следовательно, полное раскрытие закономерностей формирования рельефа в целом возможно только на основе системного анализа, методика которого в последнее время оживленно обсуждается зарубежными геоморфологами (Chorley, 1962; Howard, 1965; Ollier, 1968; Fagner, 1969; Copacher, 1969, и др.). У нас вопросы системного изучения рельефа, если не считать работ, посвященных применению теории систем в географии в целом затрагиваются в статьях А. Д. Арманда (1963), В. Я. Барласа и Е. Я. Ранцман (1971), А. Ю. Ретеюма (1972), в книге Ю. Г. Симонова (1972).

Используя понятие о системах эрозии французских авторов, Ю. Г. Симонов ввел термин «морфосистема», который, казалось бы, должен был полностью отвечать содержанию системного анализа рельефа. Однако автор дает такое толкование этого термина, которое нам представляется не вполне удачным. По мнению Ю. Г. Симонова, предложенное И. П. Герасимовым (1943) понятие морфоскульптуры не получило широкого признания. С целью укрепления позиций климатической геоморфологии оно должно быть заменено новым понятием морфосистемы, под которой подразумевается по существу то же самое, что и под морфоскульптурой, а именно: «комплекс форм рельефа, созданных системой экзогенных рельефообразующих процессов в условиях определенной морфоструктуры и ландшафтно-климатической обстановки» (стр. 13). В отличие от морфоскульптуры понятие морфоструктуры «имеет в настоящее время твердые позиции как в мелкомасштабном, так и в крупномасштабном геоморфологическом анализе» (стр. 12). Таким образом, для обозначения двух главнейших генетических категорий форм рельефа Ю. Г. Симонов предлагает использовать термины «морфоструктура» и «морфосистема», что противоречит требованиям логики.

В широком смысле термин «структура» означает строение, взаиморасположение составных частей внутри некоторого объекта (системы). Термины «система» и «структура» должны соотноситься друг с другом как «структура системы» и противопоставлять их логически неправильно. В геологии, географии и других смежных научных дисциплинах термин «структура» применяется именно в таком смысле: структура земной коры, структура кристаллических или обломочных горных пород, структура ландшафта и т. д. Следовательно, можно говорить и о структуре

рельефа, о структуре геоморфологической системы (морфосистемы), включающей комплекс взаимосвязанных форм и элементов рельефа различного генезиса.

Введенный И. П. Герасимовым термин «морфоструктура» характеризует формы рельефа в их отношении к структуре земной коры и как результат преимущественного воздействия эндогенных процессов. Морфоструктурным элементам противопоставляются элементы морфоскульптуры, имеющие преимущественно экзогенное происхождение. Хотя экзогенные процессы могут осуществляться разными факторами, общим для элементов морфоскульптуры является то, что они возникают в результате перемещения вещества на земной поверхности. В таком понимании термин «морфоскульптура» широко применяется в настоящее время, и заменять его термином «морфосистема» нет достаточных оснований. Если же в геоморфологию вводить новый термин «морфосистема» (геоморфологическая система), то его следует толковать в соответствии с требованиями системного подхода. Одновременно следовало бы принять и соответствующую трактовку термина «структура», понимая под ней внутреннюю организацию геоморфологической системы. Термины же «морфоструктура» и «морфоскульптура» целесообразно использовать в их уже укоренившемся обычном понимании.

В соответствии с требованиями системного подхода организация, состояние и динамика геоморфологической системы характеризуются внутренними параметрами, к которым относятся морфометрические показатели рельефа, а также состав, мощность, динамика формирования рыхлого покрова и другие величины. Состояние системы контролируется внешними факторами — тектоникой, климатом и др. Особо должно быть подчеркнуто значение тектонических движений, определяющих потенциальную гравитационную энергию относительно приподнятых блоков земной коры. Важно отметить, что специфика проявления силы тяжести в рельефообразовании прежде всего зависит от самого рельефа, его абсолютных и относительных высот, степени расчленения, уклонов поверхности, т. е. таких показателей, которые дают основание говорить об «энергии рельефа». Это лишний раз свидетельствует о том, что рельеф — важный фактор своего собственного развития (саморазвития геоморфологической системы).

Принято различать закрытые и открытые системы. Закрытые системы характеризуются четкими границами, через которые вещество и энергия не проникают извне внутрь системы и за ее пределы. Их развитие совершается благодаря заданному количеству первоначальной энергии, сопровождается возрастанием энтропии и в конечном счете приводит к статическому равновесию. Дэвисовский эрозионный цикл принято рассматривать как наиболее очевидный (в отношении энергетики) пример развития замкнутой системы. Источником развития служит первоначальное поднятие, энергия которого расходуется при последующем снижении и выравнивании земной поверхности. С завершением денудации дальнейшее развитие рельефа прекращается — наступает состояние статического равновесия.

Открытые системы отличаются тем, что через их границы может осуществляться переход вещества и энергии как внутрь системы, так и за ее пределы. В развитии такой системы более или менее важную роль играет непрерывное поступление или убыль вещества и энергии. Если внешние условия длительное время остаются постоянными, то внутренние параметры системы все более приближаются к стабильному состоянию. В открытой системе возникает так называемое динамическое равновесие, которое отражает устойчивое состояние согласованности между внутренними параметрами системы и показателями динамики непрерывно совершающегося тока вещества и энергии. Изменение внешних условий вызывает нарушение равновесия, которого система в полной

мере никогда не достигает, лишь более или менее приближаясь к нему в отдельные отрезки времени. Из-за инерции природных систем быстро меняющиеся внешние факторы оказывают на них устойчивое воздействие лишь своим средним состоянием.

На наш взгляд, концепцию Дэвиса нужно рассматривать и на основе принципов открытой системы, развивающейся в условиях непрерывного, но неравномерного воздействия на рельеф и эндогенных, и экзогенных факторов. Как известно, восходящее развитие горного рельефа может смениться фазой динамического равновесия между высокой интенсивностью поднятия и столь же высокой интенсивностью денудации, которое фиксируется верхним денудационным уровнем гор. Это состояние динамического равновесия нарушается после того, как горноскладчатая область, завершив геосинклинальное развитие, вступает на путь платформенного развития с резким ослаблением интенсивности тектонических движений. Наступает этап нисходящего развития рельефа, который в конце концов приводит к новому динамическому равновесию между ослабленными тектоническими движениями и столь же ослабленными денудационными процессами в отношении их воздействия на рельеф. Образуется пенеплен, который нельзя рассматривать как статически устойчивый. Он непрерывно подвергается воздействию тектоники, рельеф его перестраивается с образованием новых генераций форм и элементов, хотя общий сниженный и сглаженный характер поверхности остается до тех пор, пока равновесие вновь не будет нарушено резким усилением интенсивности поднятий.

В общем плане рельеф следует изучать как открытую систему, но в отдельных случаях (например, в целях упрощения геоморфологического анализа, при изучении замкнутых водосборов и пр.) его можно рассматривать и как замкнутую систему элементов и форм. Такой подход открывает широкие возможности для более глубокого понимания рельефа, для использования математических методов исследования в геоморфологии. Он требует изучения рельефа в зависимости от конкретных рельефообразующих процессов, существовать которых уделялось мало внимания со стороны геоморфологов школы Дэвиса.

Системный подход заставляет уделять больше внимания геоморфологическому ландшафту в целом, гетерогенности пространственной организации территории, ее внутренним различиям и возрастающей с течением времени дифференциации (Chorley, 1962; Ritchot, 1968). Следовательно, при этом предполагается сочетание анализа и синтеза: детальному изучению подвергаются и отдельные структурные элементы системы (элементы и формы рельефа), и их взаимосвязанные пространственные сочетания, т. е. сами системы и подсистемы.

Надо сказать, что требование целостного синтетического понимания рельефа не ново для советских геоморфологов. Об этом, в частности, уже давно и очень последовательно пишет И. С. Шукин, отстаивая взгляд на рельеф как на целостный компонент географической среды, развивающийся во взаимодействии с нею. Введенное И. С. Шукиным понятие «тип рельефа» близко соответствует понятию геоморфологической системы, хотя и не тождественно ей. Как известно, по И. С. Шукину тип рельефа представляет собой комплекс типически повторяющихся взаимосвязанных форм рельефа, объединенных общностью своего внешнего облика, геологического строения, происхождения и развития. В этом определении есть существенные признаки динамически взаимосвязанной геоморфологической системы, но оно может быть также понято и как определение только группировок форм с характерными (типичными) признаками. Такому пониманию отчасти способствует использование слова «тип» в смысле характерный, типичный, тогда как с большим основанием это слово может быть использовано в классификационном смысле — как таксон определенного ранга (в ряду класс, род, вид и

т. д.). Поэтому слова «тип рельефа» правильнее заменить словами «сочетание», или «ассоциация форм рельефа».

В связи со сказанным следует обратить внимание на то, чтобы геоморфологические системы выделялись не только на основе закономерностей пространственного сочетания сходных по ряду признаков форм рельефа. Главная особенность геоморфологических, как и любых других физических систем, состоит в наличии функциональных взаимосвязей между их структурными элементами. Такие взаимосвязи устанавливаются в процессе формирования рельефа и рыхлого покрова — морфолитодинамики, приводящей к обособлению геоморфологических систем и подсистем разного порядка. К ним относятся склоны как парагенетические сочетания их денудационных и аккумулятивных элементов, склоны и днища долин внутри эрозионных форм как сочетания взаимодействующих элементов склонового и флювиального происхождения, системы долин и водораздельных форм в речном бассейне, развивающиеся во взаимодействии флювиальных процессов и процессов на междуречьях.

Хороший пример анализа рельефа как открытой системы дан Н. И. Маккавеевым (1955) в книге «Русло реки и эрозия в ее бассейне». Самое название книги полностью раскрывает основной подход автора к проблеме — взаимосвязанный анализ процессов формирования речного русла и рельефа водосбора. В другом плане, но по существу с системных позиций, А. А. Вирский рассматривает развитие эрозионного рельефа равнин. Он пишет о необходимости изучать «не отдельные формы, а комплекс их, сложившийся на площади всего водосбора реки в тесном взаимодействии их элементов между собою, как единое целое» (1968, стр. 4). Такими геоморфологическими элементами являются водораздельные плакоры, склоны водоразделов, склоны и днища долин, которые в бассейнах балок, малых и средних рек объединены «морфологической закономерностью», выражающейся в определенных соотношениях размеров водосборов, их глубины и длины склонов.

Совершающееся повсеместно перемещение вещества литосферы позволяет присоединиться к мнению В. И. Попова (1950) и рассматривать земную поверхность в отношении лито- и морфодинамики как одно целое, в котором отдельные элементы парагенетически связаны между собой и различаются лишь по способу (процессу) образования. В частности, полигенетические поверхности выравнивания, по Ю. А. Мещерякову, представляют собой систему парагенетически связанных поверхностей континентального денудационно-аккумулятивного, дельтового и морского абразионно-аккумулятивного происхождения.

Примеры геоморфологических систем разного порядка легко умножить. Среди них по времени образования необходимо выделять современные (ныне функционирующие) и древние (реликтовые) системы. При изучении последних приходится реконструировать условия и характер функционирования в прошлом, когда сложились наблюдаемые ныне реликтовые формы и элементы их рельефа. Это требует восстановления морфолитодинамики прошлого, что часто представляет большие трудности. Например, чтобы выделить и понять системы древних краевых ледниковых образований, приходится решать вопросы динамики краевой зоны древнего ледника, расходования вещества и энергии, результатом которых были сохранившиеся до настоящего времени системы форм ледникового и водно-ледникового происхождения. Аналогичные вопросы должны быть поставлены и решены в отношении реликтовых систем любого другого генезиса.

3. В геоморфологии очень актуальна проблема классификации рельефа, которая оживленно обсуждается в последнее время главным образом в связи с проблемой геоморфологического картографирования. Следует приветствовать то внимание, которое уделит Ю. Г. Симонов проблеме классификации, подчеркивая необходимость строго придерживаться

при этом логических принципов, на что ранее указывали А. И. Спиридонов (1961), Д. Л. Арманд (1964) и другие исследователи. Тем не менее не все геоморфологи признают это. Так, А. Ф. Грачев (1963) считает, что применение законов формальной логики при построении научной классификации невозможно. Можно также сослаться на Н. В. Башенину (1963), которая оспаривает сделанные нами (Спиридонов, 1961) критические замечания в отношении предложенной ею и другими авторами таксономии рельефа (Башенина и др., 1959). Она возражает против оценки этой таксономии и применяемой ею терминологии с позиций формальной логики. По ее мнению, названия систематических категорий рельефа разного порядка «произвольны, условны и в любое время могут быть заменены другими, более удачными...» и что эти названия «субъективны» (1963, стр. 166).

Следует решительно протестовать против введения произвола и крайней субъективности в нашу науку. Что касается формальной логики, то необходимо иметь в виду, что формально-логические правила суждения, умозаключения, правила отыскания истины и построения научной классификации сохраняют свое значение, когда приходится иметь дело с определенными постоянными отношениями и связями между объектами действительности. Ученый должен хорошо владеть не только диалектической, но и формальной логикой, без чего, в частности, невозможно овладеть математической логикой и приемами использования современных счетно-решающих устройств.

В классификации любого объекта руководствуются правилами деления понятий на основе чередующихся существенных признаков объекта классификации. В геоморфологии такими существенными признаками являются морфография, морфометрия, морфогенезис (эндогенезис и экзогенезис) и возраст рельефа. В принципе возможно построение комплексной классификации рельефа на основе чередования названных показателей (Спиридонов, 1952). Поэтому упрек Ю. Г. Симонова автору данной статьи в том, что он выступает против чередования признаков в классификации, совершенно не обоснован. Однако внутри единой комплексной классификации рельефа возможности детального использования всех без исключения его показателей сильно ограничены. На практике такие комплексные классификации обычно заканчиваются выделением лишь наиболее крупных таксономических категорий рельефа, изображаемых на геоморфологических картах мелкого масштаба. Введение же классификации до полного завершения — дело очень трудное и громоздкое. На наш взгляд, выход из этого затруднения может быть найден в системном подходе к рельефу — в классификации геоморфологических систем на основе наиболее информативных синтетических показателей, обобщающих самые существенные динамические признаки рельефа. В то же время на данном этапе нашей науки остается очень актуальной проблема частных классификаций рельефа по отдельным признакам (морфографическим, морфометрическим, генетическим, возрастным), тем более что в настоящее время принято категории рельефа, различаемые по разным признакам, обозначать на геоморфологических картах разными системами условных обозначений.

ЛИТЕРАТУРА

- Арманд А. Д. Обратная связь и саморазвитие рельефа. «Вопросы географии», сб. 63. М., Географгиз, 1963.
Арманд Д. Л. Логичность географических классификаций и схем районирования. В сб. «Развитие и преобразование географической среды». М., «Наука», 1964.
Барлас В. Я., Ранцман Е. Я. О моделях в геоморфологии. «Геоморфология», 1971, № 4.
Башенина Н. В., Зорин Л. В., Леснтьев О. К. и др. Методические указания по геоморфологическому картированию и производству геоморфологической съемки в м-бе 1 : 50 000—1 : 25 000. Изд-во МГУ, 1959.

- Башенина Н. В. О значении систематики и классификации элементов рельефа при геоморфологическом картировании. В сб. «Геоморфологическое картирование». М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Вирский А. А. «Морфологическая» закономерность в типе эрозионного рельефа. «Изв. Всес. географ. о-ва», 1968, № 1.
- Герасимов И. П. Опыт геоморфологической интерпретации общей схемы геологического строения СССР. В сб. «Проблемы физической географии», т. 12. М.—Л. Изд-во АН СССР, 1946.
- Грачев А. Ф. Некоторые методологические вопросы современной геоморфологии. «Вестн. ЛГУ», 1963, № 6.
- Ефремов Ю. К. Классификация рельефообразующих факторов в связи с задачами геоморфологического картирования. В сб. «Вопросы географии», сб. 36. М., Географгиз, 1954.
- Маккавеев Н. И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М., Изд-во АН СССР, 1955.
- Попов В. И. Фациальное развитие осадков горных склонов и подгорных пустынных равнин. «Матер. по четвертичн. периоду СССР», вып. 2. М., Изд-во АН СССР, 1950.
- Ретеюм А. Ю. Физико-географические исследования и системный подход. В сб. «Системные исследования». М., «Наука», 1972.
- Симонов Ю. Г. Региональный геоморфологический анализ. Изд-во МГУ, 1972.
- Спирidonов А. И. Геоморфологическое картографирование. М., Географгиз, 1952.
- Спирidonов А. И. О предмете и основных методах геоморфологии. В сб. «Вопросы географии», сб. 36. М., Географгиз, 1954.
- Спирidonов А. И. О геоморфологической таксономии и некоторых основных геоморфологических понятиях. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», 1961, № 4.
- Спирidonов А. И. Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования. Изд-во «Высшая школа», М., 1970.
- Щукин И. С. Общая морфология суши, т. 1. М., 1934.
- Chorley R. J. Geomorphology and general systems theory. «Geol. surv. Profess. Paper», 1962, No. 500-B, IV.
- Conacher A. J. Open systems and dynamic equilibrium in Geomorphology (Comment). «Austral. Geogr. Stud.», 1969, v. 7, No. 2.
- Farmer D. G. General systems theory with relevance to geologic and geomorphic systems and their simulation. «J. Univ. Sheffield. Geol. Soc.», 1969, v. 5, No. 6.
- Howard A. D. Geomorphological systems — equilibrium and dynamics. «Amer. J. Sci.», 1965, 269, No. 4.
- King C. A. Feedback relationship in Geomorphology. «Geogr. Ann.», 1970, A-52, No. 3—4.
- Ollier C. D. Open systems and dynamic equilibrium in Geomorphology. «Austral. geogr. Stud.», 1968, v. 6, No. 2.
- Ritchot G. Géomorphologie et Géographie. Rev. Géogr. Montréal, 1968, v. 22, No. 1.

Географический факультет МГУ

Поступила в редакцию
25.VI.1973 г.

ON SOME THEORETICAL PROBLEMS OF GEOMORPHOLOGY

A. I. SPIRIDONOV

Summary

Basal theoretical items of the book by Yu. G. Simonov (1972) are criticized. The main problem of geomorphology is considered to be the study of the interaction of endo- and exogenous processes and topography; the latter not only undergoes the action of various agents but affects them (and through them influences itself). The author criticizes Simonov's interpretation of the term «morphosystem», which is offered to substitute the term «morphosculpture» and thus is opposed to morphostructure. The terms «system» and «structure» are to be correlated as «structure of system» and their opposition is logically incorrect.

On the whole topography ought to be studied as open system, but in some special cases (with the aim of simplification of morphological analysis, at studies of closed drainage basins and so on) it can be considered as closed system of forms and their elements which makes possible an application of mathematical methods to geomorphology.

It is suggested to create a geomorphic system classification on the base of the most informative complex indices, showing the most important dynamic attributes of landforms.