

## ОТ МОРФОЛОГИИ РЕЛЬЕФА К ДИНАМИКЕ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ

В начале 1987 г. вышла в свет монография А. Н. Ласточкина «Морфодинамический анализ»<sup>1</sup>, в которой получили наиболее полное оформление представления автора о развитии, современном состоянии и путях исследования геоморфологии. А. Н. Ласточкин показывает, что развитие геоморфологии должно идти по общему для естественного морфодинамического пути — от морфологии к генезису и истории развития рельефа. Этот путь, наиболее ярко проявившийся в биологии и геологии, включает в себя последовательное изучение морфологии исследуемых объектов и основанные на нем определения факторов и процессов, создающих и преобразующих данные объекты, восстановление истории их формирования, выяснение закономерностей их динамики и функционирования, решение прикладных задач.

Монография разделяется на четыре части: 1 — морфологическая система; 2 — морфологическое картографирование и организация геоморфологического пространства; 3 — структурный анализ рельефа и морфологическое районирование; 4 — динамическая интерпретация рельефа. В первых двух частях рассматриваются основные понятия и излагаются принципы и подходы к изучению и описанию морфологии рельефа. В 3-й и 4-й частях показано, что дает полученная точная информация о морфологии для структурной и динамической интерпретации рельефа земной поверхности.

Автор подчеркивает, что рельеф земной поверхности в геоморфологии традиционно и жестко связывается с веществом и структурой литосферы, информация о которых заимствуется у геологии и до сих пор обеспечивает геоморфологические выводы о генезисе и возрасте рельефа. Наряду с общепринятой положительной оценкой этой геолого-геоморфологической связи в последние годы все более настойчиво дает о себе знать другая точка зрения (Н. И. Маккавеев, Н. А. Флоренсов и др.), согласно которой указанная связь наряду с известными преимуществами определяет и недостатки геоморфологии — ее полную зависимость от разных по качеству геологических материалов и идей («иждивенчество», по А. Н. Ласточкину), невозможности проведения автономных, чисто геоморфологических исследований, сведение последних к установлению общих и нестрогих определяемых соотношений между рельефом и характеристиками структуры (вещества) литосферы. Добавим, что при таком развитии геоморфологии упускаются из виду очень существенные для нее связи рельефа с внешними географическими сферами. Выход из этой зависимости от геологии А. Н. Ласточкин и ряд других наших ученых видят прежде всего в изучении рельефа земной поверхности самого по себе, в анализе его морфологии, геометрии форм и т. д., в исследовании системообразующих связей и соотношений с различными геосферами.

Развивая эти представления, А. Н. Ласточкин в качестве наиболее актуального принципа современного геоморфологического анализа предлагает основы морфодинамического направления. Разработка этого направления обеспечивает самостоятельность геоморфологии и, самое главное, возможности организации ее знания: создание строгой геоморфологической систематики, универсального языка, формализованной теории, использование современных общенаучных принципов и методов исследования.

Для реализации этих возможностей от автора прежде всего потребовалось решение вопроса о том, что такое «морфология рельефа». Как известно, на этот вопрос до сих пор нет однозначного ответа. А. Н. Ласточкин справедливо подчеркивает, что только общий для всех геоморфологических отраслей методический аппарат изучения морфологии рельефа может связать эти отрасли в единое целое. Разработка представлений о генезисе, возрасте, соотношениях со структурой и процессами в литосфере или с климатом определяет все более увеличивающуюся дифференциацию отраслей и дисциплин геоморфологии. Объединяющим же в изучении рельефа являются его морфологические характеристики, методы их получения и анализа. Ответ на вопрос о том, что такое морфология рельефа, усложняется необходимостью принять во внимание накопленный геоморфологией опыт. Так же как и в других науках, в геоморфологии вряд ли может быть принят такой проект организации геоморфологического знания (а именно так автор определяет смысл рецензируемой работы), при составлении которого не были бы учтены и использованы традиционные теоретические и методические принципы науки. В монографии к таким элементам преемственности относится направленность на изучение дискретного аспекта земной поверхности — выделение и характеристика ее составных частей и их совокупностей. К составным частям относятся, начиная с работ Ю. К. Ефремова, точечные, линейные и площадные элементы. При определении и систематике каркасных линий и элементарных поверхностей использованы три параметра геоморфологии, применяемые в разных отраслях (но не сведенные до сих пор в единое целое): форма поперечного профиля, положение по вертикали и уклон. Среди линейных элементов, которые анализирует А. Н. Ласточкин, имеются известные в геоморфологии и смежных науках линии (бровки, подножия, гребни, кили), представления о которых расширены А. Н. Ласточкиным в результате учета кривизны поверхностей, ограничиваемых этими линиями. Важно подчеркнуть, что речь идет о строгом и точном, не только визуальном, но и инструментальном и автоматическом выделении геоморфологических границ, однозначности проведения которых часто ставится под сомнение. То же можно сказать о разных категориях дедуктивно установленных автором сочетаний геометрических элементов, рисунков структур координатной сети и о многих других понятиях, кото-

<sup>1</sup> Ласточкин А. Н. Морфодинамический анализ. Л.: Недра, 1987. 256 с.

рые различным образом связаны с накопленным геоморфологическим знанием о составных частях земной поверхности, их соотношениях в пространстве, о способах и приемах изучения этих элементов морфологии рельефа.

Особо выделяя вопрос об элементах земной поверхности, следует сказать, что в отличие от предшествующих их произвольных перечислений рядом исследователей здесь этот вопрос решается с помощью метода полной группы со строгим соблюдением всех признаков элементности. Это определяет успех решения, которое дает возможность оперировать в геоморфологии понятиями об элементах, работать с ними так, как это делается, например, в химии с химическими элементами.

А. Н. Ласточкин предлагает для полного изучения морфологии рельефа анализировать три основных параметра, названных им геоморфологическими: высота или глубина, как функция плановых координат, первая и вторая производные от этой функции. Однако уже, видимо, после написания рецензируемой книги этот набор параметров признан им недостаточным (что следует из доклада А. Н. Ласточкина на совещании по теории геоморфологии в Иркутске в феврале 1987 г.), так как с его помощью не может быть охарактеризована форма элементарных поверхностей в плане. Для характеристики последней предлагается четвертый параметр — горизонтальная кривизна.

Эта практически первая попытка системного представления о предмете геоморфологии (рельефе) как наборе взаимосвязанных параметров ее объекта (земной поверхности) по-иному ставит вопрос о возможностях математизации в геоморфологии. (Мы здесь не хотим вступать в дискуссию по общеметодологической проблеме определения объекта и предмета геоморфологии.) Автор рецензируемой книги считает, что математизация не должна ограничиваться какими-то обособленными отраслями геоморфологии (например, морфометрией), и в качестве плацдарма для проникновения математизации во все отрасли геоморфологии предлагает формализацию общего геоморфологических понятий об элементах, межэлементных связях и их совокупностях, а также строгую методику важнейшей для геоморфологии процедуры — картографирования рельефа, которое может осуществляться на автоматизированном уровне.

Предложенные понятия отражаются в символах и индексах, что хотя и непривычно для геоморфологов, но оправдано. Их использование не приводит к увеличению и так огромного числа терминов, не оставляет лазеек для неоднозначного толкования понятий, способствует свертке информации и переходу на машинный язык. Несмотря на внешне сухой вид предлагаемого языка, он не только не обедняет описание или карту рельефа, но и представляет возможность дать наиболее полную характеристику параметров того или иного геоморфологического элемента. Например, индекс элементарной поверхности предусматривает: характеристику форм ее поперечного профиля, положения по вертикали и уклона, а также ограничивающих ее сверху и снизу структурных линий; принадлежность этой поверхности к той или иной категории площадных элементов. Разработав систематику и принципы выделения и анализа элементов морфологии рельефа, А. Н. Ласточкин дал строгую и точную основу для элементарного дискретного анализа рельефа, попытки которого предпринимались в последние годы, например, одним из рецензентов, предложившим изучать элементарные морфологические единицы.

Увлечшись созданием формализованной основы описания морфологии рельефа, автор, однако, «забыл» о том, что формализованная модель — это лишь один из методов научного познания изучаемого объекта (в нашем случае — земной поверхности и ее рельефа). По А. Н. Ласточкину получается, что геометризация рельефа — это единственный правильный путь в геоморфологии, так как иначе «нельзя создавать формализованные модели». Задача же нашей науки не в формализации и не в моделировании ради них самих, а в познании свойств, состояний, поведения рельефа земной поверхности и составляющих его элементов.

Спорны и определения понятия «рельеф», предлагаемые А. Н. Ласточкиным. Так, на с. 31 он трактует рельеф как систему элементов земной поверхности и пространственных связей между ними. В этом определении вызывает возражение целесообразность введения в понятие «рельеф ЗП» пространственных (почему только пространственных?) связей. Это определение скорее подходит для понятия «геоморфологическая система», в которую рельеф (как совокупность элементов) входит в виде ее важнейшего блока. Ниже на той же с. 31 дается еще одно определение — «рельеф есть единство состава и структуры земной поверхности». Это определение точнее, хотя и слишком абстрактно и непривычно.

Строгие определения и систематизация элементов земной поверхности привели автора к представлениям об уровнях механизации их картографирования, технологии, точности, воспроизводимости и однозначности их фиксации на карте. Эти пока еще новые в геоморфологии, но широко распространенные в наше время слова не просто дань моде. В книге А. Н. Ласточкина они наполнены конкретным, «осязаемым» содержанием, обеспечены детально разработанной методикой составления аналитических геоморфологических (точнее, элементно-морфологических) карт на морфологическом принципе и системной основе. Несомненно, путь формализованного анализа дискретных морфологических (геометрических) элементов земной поверхности перспективен и необходим. Однако при прочтении книги А. Н. Ласточкина все же остается некоторая неудовлетворенность тем, что рельеф с его разнообразными формами как-то исчез, превратившись в мозаику площадных, линейных и точечных элементов. Может быть, такое впечатление складывается потому, что мы еще не очень готовы к подобному аналитическому восприятию объекта наших исследований.

Проект организации геоморфологического знания на статическом уровне был бы неполным и вряд ли реализуемым, если бы он ограничился лишь одной задачей —

рассмотрением только элементов морфологии земной поверхности. Эти элементы выделяются в особом (называемом А. Н. Ласточкиным «геоморфологическим») пространстве. Для «строгой работы» в этом пространстве с этими элементами требуется своя система координат. Сложность решения данного вопроса вытекает из сложности и многообразия самого рельефа, его неоднородной анизотропии. Предложенный автором вариант решения основан на эмпирическом опыте геоморфологов, которые исследуют рельеф и рельефообразующие процессы по двум взаимно перпендикулярным направлениям — поперечному и продольному. Как видим, и здесь в основе предлагаемой новой организации геоморфологических знаний лежит преемственность. Самостоятельное значение имеет вопрос об использовании предлагаемой в книге структурной координатной сети при решении научно-исследовательских и прикладных задач. А. Н. Ласточкин убедительно показывает, что без такой координатной сети, принцип построения которой вытекал бы из внутренних закономерностей строения «геоморфологического пространства», не могут быть осуществлены достаточно строгие качественные характеристики и количественные оценки рельефа в связи с его анизотропией.

Изложенные в третьей части книги принципы и методы структурного анализа рельефа («структурного» в новом, системном смысле, а не в традиционном тектоно-геоморфологическом, морфоструктурном) базируются на рассмотрении последнего с позиций дискретного состава земной поверхности. Это принципиально отличается структурный анализ рельефа, по А. Н. Ласточкину, от представлений И. Г. Черванева, имеющих свой интерес и перспективы. В «Морфодинамическом анализе» под этим понимается изучение пространственных (латеральных и вертикальных) соотношений (установление связей, оценка их тесноты и знака) между строго выделенными и определенными морфологическими элементами, которые отражают и генетические, и возрастные, и кинематические и функциональные связи.

Под динамикой А. Н. Ласточкин вслед за общенаучным определением этого понятия подразумевает кинематические, генетические и возрастные характеристики не только современных, доступных непосредственному наблюдению, но и любых по возрасту и генезису экзогенных и эндогенных процессов, принимающих участие в образовании современного или былого рельефа. Отметим, кстати, что генетический принцип разделения рельефообразующих процессов на эндогенные и экзогенные, справедливо критикуемый А. Н. Ласточкиным (с. 194—196), конечно, относителен и не вполне точен. Однако предлагаемый в книге кинематический принцип разделения по «способам перемещения» земной поверхности требует еще обоснования и подтверждения его преимуществ на конкретных примерах геоморфологического (динамического) анализа.

Задачей геоморфодинамики автор книги считает «изучение морфологического эффекта и общих закономерностей перемещений вещества литосферы и внешних оболочек» (с. 11). Основным результатом «должна явиться общая модель рельефообразования» (с. 14). Как видно, А. Н. Ласточкин расценивает геоморфодинамику как основу геоморфологии, если вовсе не подменяет последнюю своим морфодинамическим анализом. Как бы ни относиться к такому «морфодинамическому максимализму», без осуществления рассмотренных в двух первых частях книги этапов статического изучения морфологии рельефа не мыслится переход к динамическому уровню геоморфологического анализа и синтеза. И самое важное здесь — поиск инструментов для перехода от морфологии к динамике. В качестве таких инструментов А. Н. Ласточкин предлагает использовать широко распространенные в современном естествознании принципы симметрии, аналогий и моделирования.

Наибольшее внимание уделено принципу симметрии. При этом сделана попытка применить аппарат теории симметрии к анализу рельефа и рельефообразующих процессов. Для применения метрического и вытекающего из него динамического аспектов классической и расширенной симметрии автору потребовалось разработать основанные на результатах других наук (кристаллографии, физики, биологии) представления об уровнях и элементах симметрии рельефа, идеальных и реальных рисунках структурной координатной сети, их диссимметрии, идентификации и динамическом истолковании. Не всё здесь еще ясно, многое спорно, но неоспорим перспективный характер подобного подхода.

Оценивая работу в целом, можно сказать, что хотя степень убедительности разных ее разделов неодинакова (динамический анализ по существу остался лишь на уровне призывов и деклараций), монография А. Н. Ласточкина отличается четкой методологической направленностью, новизной единой концепции, принципиально важными теоретическими фундаментальными разработками. Очень важно, что в своей книге А. Н. Ласточкин приводит ряд конкретных методических разработок по изучению морфологии рельефа на современном научном уровне. Книга эта должна быть изучена всеми геоморфологами, а многие теоретические и методологические положения должны ими использоваться в их конкретной научно-исследовательской и практической работе.

*Горелов С. К., Тимофеев Д. А.*