

террасообразования определяется изменчивостью свойств русловых процессов — изменениями скорости течения воды, турбулентностью потока, колебаниями количества воды и переносимого рекой взвешенного материала и др.» (стр. 191). Но из причин, вызывающих изменения режима рек, анализируются лишь тектонические движения. Значительная роль этого фактора неоспорима. Вместе с тем хорошо известно, что в четвертичном периоде жидкий и твердый сток рек изменялся также в связи со значительными колебаниями климата. В связи с этим изменялись интенсивность эрозии и аккумуляции в речных долинах, уклон и форма продольного профиля рек (Н. И. Маккавеев, Г. И. Горещкий, Ю. А. Лаврушин и др.). Недостаточный учет нетектонических факторов обнаруживается и при анализе асимметрии склонов речных долин (гл. X). Неверны утверждения автора о том, что закон Бэра применим только для рек с меридиональным направлением течения (ускорение Кориолиса не зависит от направления движения), а климатическая теория имеет значение лишь для широтных рек (различия в прогревании склонов западной и восточной экспозиций также доказаны).

Новый материал и оригинальные методы исследования изложены в главах, посвященных меандрированию рек, геоморфологическим и картографическим данным о современных движениях земной коры. Большую ценность для характеристики современных движений представляют приводимые автором результаты повторного нивелирования.

В последних обобщающих главах дан синтез новейшей тектоники и рассмотрено тектоническое развитие региона в мезозое и кайнозое. Анализ большого материала свидетельствует о направленном и вместе с тем циклическом характере структурного и геоморфологического развития платформ. А. П. Рождественский с полным основанием делает вывод о том, что «значительные масштабы проявления новейших движений... выдвигают в качестве одной из основных задач дальнейших исследований изучение закономерностей размещения полезных ископаемых с учетом новейшей тектоники» (стр. 284).

Выход книги А. П. Рождественского является значительным событием в геоморфологии Волго-Уральской области. Многие ее выводы имеют общетеоретическое и общеметодическое значение. Она окажет несомненное влияние на дальнейшее развитие геоморфологических и неотектонических исследований.

А. П. Дедков

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД В ПОЗНАНИИ ТЕКТониКИ ОРОГЕННЫХ ОБЛАСТЕЙ

Вышла в свет монография Н. П. Костенко «Развитие складчатых и разрывных деформаций в орогенном рельефе»¹.

В этой работе подытожен обширный материал по совершенствованию методики структурно-геоморфологических исследований, по расшифровке строения и истории становления рельефа орогенических областей, накопленный автором в процессе многолетних исследований.

Основные методические приемы и теоретические положения разработаны на среднеазиатском материале, поскольку именно на этот регион приходится основная доля исследовательских работ Н. П. Костенко. Однако в большинстве разделов работы приводятся соответствующие сопоставления с самыми различными структурно-геоморфологическими областями СССР и зарубежных стран, что безусловно придает убедительность изложенному.

Большая (вторая) часть этого капитального труда посвящена озаглавленному вопросу. Меньшая (первая) его часть содержит в себе краткую характеристику различных типов областей горообразования, исчерпывающие сведения об основных рельефообразующих факторах (статических и динамических), а также описание геоморфологического метода исследований, который разрабатывался и шлифовался автором в процессе работ.

Среди областей горообразования рассматриваются геосинклинальные, эпиплатформенные и платформенные. Каждый тип иллюстрируется соответствующими примерами, подчеркиваются их сходные и противоположные черты. По моему мнению, выделение платформенного типа орогенов лишено оснований, так как от эпиплатформенного он отличается лишь относительно меньшими амплитудами восходящих движений, не имея существенных генетических отличий.

В этом же разделе с предельной четкостью Н. П. Костенко разбирает «живые» и «мертвые» структурные формы орогенов и возможный характер соответствия оро-

¹ Объем монографии: 320 стр., рисунков 131, табл. 17, библиогр. 333. Изд. «Недра», М., 1972.

графических и структурных форм. Очень досадно, что ни здесь, ни в других столь же подходящих для этого местах автор так и не сформулировал своего отношения к весьма популярному в настоящее время термину «морфоструктура», хотя проведенный автором анализ не только позволял, а я бы сказал, обязывал это сделать при любом отношении к названному термину.

Среди статических рельефообразующих факторов рассматриваются глубина денудационного среза, устойчивость и мощность подвергающихся денудации пород, морфология «мертвых» складок и разрывов.

Под рубрикой «динамические факторы» рассмотрены все возможные соотношения прогибаний со скоростями осадконакопления, а также поднятий со скоростью плоскостной денудации и глубинной эрозии. Анализируя различные соотношения этих процессов, автор выделяет, вслед за С. С. Шульцем, в области осадконакопления конседиментационные, а в области размыва — конденудационные и конэрозионные структуры. При чем, как для положительных, так и для отрицательных структурных форм подчеркивается большое значение критических скоростей тектонических движений, которые обуславливают изменение литофаций, смену аккумуляции денудацией и смену последней эрозионным расчленением. Этот раздел по детальности разбираемых процессов во всем их многообразии несравненно полнее таких в существующих геоморфологических пособиях. В заключительной части раздела автор формулирует основные выводы о неравномерности, стадийности и направленности тектонических движений.

Некоторые положения автора, видимо, нельзя признать безоговорочно. Так, объективно выделенные понятия «внутренняя и внешняя горные зоны» (стр. 61, 68, 69), автор, на мой взгляд неудачно, заменил термином «ярус рельефа», хотя последний обычно характеризует морфологическое отражение стадийности тектонических движений. Далее, широкое распространение в зонах устойчивых поднятий эпиплатформенных гор доорогенного пенеплена заставляет считать, что для многих районов этих зон стадия конденудационного развития в пределах новейшего этапа практически выпадает. Она ограничивается лишь смывом с пенеплена маломощной бронирующей толщи «чехла». Таким образом, длительно существующий пенеплен непосредственно вовлекается в структуры с конэрозионным развитием.

Автор считает (стр. 67), что начальная стадия орогенеза для Памира, Центрального и Северного Тянь-Шаня начинается с эоцена. Для Памира это, конечно, так; а вот для Тянь-Шаня этот вывод сделан лишь потому, что Н. П. Костенко не выделила коктурпакскую свиту мел-палеогенового возраста, формирование которой, в отличие от киргизской красноцветной свиты, происходило еще в платформенных условиях. Тогда начало орогенеза в указанных районах Тянь-Шаня, в отличие от Памира, будет приурочено к верхам олигоцена и миоцену.

В разделе о геоморфологическом методе исследования после рассмотрения вводных положений о возрасте, последовательности становления горного рельефа, возрастных реперах (пенепленах, поверхностях выравнивания и этажах вертикального расчленения) и их соотношений с конкретными структурными формами автор знакомит читателя с принципом и методикой составления специальных геоморфологических карт. В основе последних лежит возрастная легенда, которая отражает прежде всего разновозрастные поверхности и врезы. В легенде этих карт я вижу лишь один недостаток. На картах Н. П. Костенко одним и тем же знаком (цветом) изображаются разновозрастные поверхности любого генезиса. Я же считаю, что в пределах разновозрастной генерации разными знаками (цветом, крапом и т. п.) следует выделять рельеф аккумулятивных (первично пластовый) и рельеф денудационный (скulptурный), что в общем случае для каждой возрастной генерации позволяет тут же определять границу зон с разнонаправленными тектоническими движениями. Этот недостаток очень легко устраним, что было нами (рецензентом совместно с автором) проверено на практике при составлении геоморфологической карты Таджикистана. Неотъемлемым приложением к такой карте являются комплексные геолого-геоморфологические профили, продольные и поперечные относительно основных орографических и структурных элементов. Принцип составления возрастных карт и профилей к ним отстаивается и совершенствуется автором с пятидесятих годов, что позволило ей проиллюстрировать их сущность в данной монографии примерами из самых различных структурно-орографических обстановок. Этот раздел особую ценность представляет для специалистов, еще не знакомых с разбираемым здесь методом. Для этого и для других разделов, как положительное явление, особо хочется отметить, что при любых геоморфологических построениях автор всегда опирается на солидный геологический базис, что делает выводы весомыми и доказательными.

И наконец, основная, бо́льшая по объему часть работы — «развитие в рельефе складок и разрывов». Вначале рассматриваются складки, затем разрывы. И для тех, и для других даются классификации по целому ряду признаков, как-то: масштабу, длительности развития, режиму движений, структурному положению, выражению в рельефе, стадийности развития и т. п. Для складок вводятся количественные характеристики и, в частности, радиус кривизны, определяемый по специально построенным палеткам. При описании разрывов большое место уделено также тектоническим трещинам без смещения крыльев, которые имеют определяющее значение в ориентировке овражно-балочной сети, или, иными словами, мелких эрозионных форм. Особое внимание уделено зонам дробления и трещиноватости, к которым в большинстве случаев приурочиваются

консеквентные «колепа» речных долин. Детально анализируется отражение растущих складок и разрывов в литофациях, деформациях поверхностей выравнивания и других геоморфологических уровней, а также — в плановом рисунке гидросети и тел молодой наложенной аккумуляции.

Однако некоторые частные положения автора являются, на мой взгляд, дискуссионными или недостаточным обоснованными. В качестве примеров приведу следующие. Со ссылкой на С. С. Шульца автор на стр. 131 пишет, что полная или альпинитная складчатость развивается кратковременно, постседиментационно. С этим положением можно согласиться только применительно к гравитационной складчатости. В 1957 г. В. Е. Хайнов для Северного Кавказа, а рецензентом для Таджикской депрессии были доказаны непосредственные переходы брахискладки в гребневидную, а гребневидной в линейную (голоморфную), что свидетельствует о длительном развитии не только промежуточных, но и голоморфных складок.

Складки основания автор в целом называет мегаскладками, среди которых выделяются мегаскладки I, II и III-го порядков. Однако четко сформулированных признаков складок разных порядков не приведено. Именно поэтому вывод Н. П. Костенко о том, что складки I порядка развиваются с олигоцен-эоцена, а складки II и III порядков — в плиоцен-четвертичное время — оставляет неясность, поскольку можно привести много примеров роста небольших складок основания, лишь осложняющих строение той или иной мегантиклинали, выраженной в рельефе хребтом, на протяжении всего новейшего этапа.

Мегаскладки эпиплатформенных орогенов устойчивых зон поднятия состоят, по автору, лишь из крупных и мелких «блоков» (стр. 131, 132), отчего даже вводится название «сводово-блоковые мегаскладки I порядка» (стр. 187 или рис. 114 А 3—5 и т. д.). Такое представление несколько упрощает действительное внутреннее строение мегаструктур, которые не только развиты разрывами на блоки. Каждый такой «блок» имеет в той или иной степени деформированную поверхность. При этом углы падения доорогенного пенеплена в таких «блоках» не ограничиваются малыми значениями. Они достигают до 70—80°, как например, в районе Каджисая, а в некоторых случаях имеют даже опрокинутое залегание (верховья Восточного Кичик-Алая). Каждый такой «блок» можно рассматривать как какую-либо часть складки (крыло, мульду), и тогда внутреннее строение мегаструктуры I порядка следует квалифицировать как глыбово-складчатое.

При определении высоты наиболее поднятой части горного сооружения (стр. 199) Н. П. Костенко вводит поправку (ΔD) на ее снижение за счет общей денудации в течение этапа горообразования. По моему мнению, для структур, в оформлении которых практически выпала стадия кондендационного развития, о чем мною говорилось выше, ввод такой поправки не нужен. Примером сказанному может служить северный борт Пенджикентской впадины, представленный отлично сохранившимся пенепленом до самого водораздела Туркестанского хребта, расчлененным лишь линейной эрозией.

В рассматриваемом разделе, как и в работе в целом, много говорится об унаследованности развития новейших структурных форм, чему приводятся весьма убедительные примеры. Однако параллельно с этим известны случаи наложения новейших структурных элементов на самые различные структурные формы древнего тектогенеза (например, западная часть Иссык-Кульской межгорной впадины, Чуйская межгорная впадина) или полного их несовпадения (Ванчский, Язгулемский хребты). О таких, не менее распространенных случаях ничего не сказано. Учет же их может существенно повлиять на общие выводы.

Существование зон растяжения, ориентированных поперечно к новейшей складчатости, к которым приурочиваются речные долины, не вызывает сомнений. А вот рисовка нормальных сбросов, продольных по отношению к главенствующим структурным формам (например, рис. 102) мне кажется необоснованной. Разрывов подобного рода за свои 25-летние исследования в различных районах Средней Азии рецензенту наблюдать не довелось. Обычно продольные разрывы бывают либо взбросо-надвижными, либо поддвигами, формирующимися в условиях общего тангенциального сжатия. Например, на стр. 223 говорится о растяжении Чимтаргинской мегантиклинали, а на рис. 101, 126, иллюстрирующих ее строение, нет ни одного нормального сброса. Изображенные разрывы являются взбросами. Наоборот, на рис. 98-А (стр. 216) согласно пояснительному тексту, изображена узкая мегантиклиналь с выжатым блоком. Однако последний ограничен нормальными сбросами. Как же он мог по ним выжиматься? На всех профилях и блоках разрывы в пределах рисунка изображены прямолинейными, падающими под одним углом. Однако автору, как и всем среднеазиатским геологам, известно, что большинство разрывов имеют козырьковую форму, то-есть с глубиной их крутизна резко возрастает, что в некоторых случаях видно непосредственно в обнажении (например, Чонкурчакский разлом близ г. Фрунзе), в других случаях устанавливается буровыми или даже сейсмологическими данными. При прямолинейной же рисовке разрывов два сопряженных сброса при их мысленном продолжении на глубину раньше или позже обязательно образуют бескорневой блок.

Единственным слабым местом рассматриваемой монографии, которое резко отличается своей недоработанностью от остальных, обстоятельно изложенных, является раздел о трансорогенных разломах. Из многочисленных структур подобного рода, рисованных автором для Среднеазиатского орогена, не вызывает сомнений лишь один Таласо-Ферганский разлом. Остальные структуры изображены не разломами, а довольно ши-

рокими секущими полосами, которые в одних случаях именуются «флексурно-разрывными зонами», а в других, хотя и со знаком вопроса, «зонами раздвигания» (при ширине в десятки км!). Не лучше обстоит дело с признаками. Кое-где они намечаются по седлам в рельефе водоразделов или по куливному подставлению одних новейших структурных форм другими, в других местах — по наличию малых интрузий самого различного возраста и состава. В некоторых случаях для доказательства трансорогенного разлома привлекаются эпицентры землетрясений, хотя рис. 130, призванный проиллюстрировать такую связь, не может убедить в ней читателя, так как основные сгустки эпицентров приходятся на районы, лежащие между нарисованными разломами. Для доказательства особой сейсмогенности пунктов пересечения трансорогенных разломов с краевыми в качестве примера приведено Кебинское землетрясение 1911 г. Однако у этого землетрясения не было эпицентра как такового, а его плейстосейстовая зона вытянута вдоль Южно-Кеминского (Северо-Кулунгейского) разлома более чем на 100 км. Правда, Н. П. Костенко в конце этого раздела сама говорит о недостаточной изученности вопроса. Однако в работе научно-методической направленности, которая красной нитью проходит через всю монографию, главным является формулировка методических приемов, рекомендуемых читателю. Мне кажется странным отказ автора в разделе о складчатых деформациях от характеристики поперечных поднятий и перемычек, рисуемых ранее ею самою по совершенно конкретным геоморфологическим и геологическим признакам, которые легко сформулировать. Тем более, что структуры такого рода получили широкое признание, а их распространение подтверждено в самых различных горных областях.

В конце второй части работы автор приводит краткий раздел о приемах составления карт новейшей тектоники в легенде Н. И. Николаева и С. С. Шульца. Рассматриваются причины несоответствия структуры, изображенной на такой карте, с современным строением межгорных и предгорных впадин. Несмотря на краткость, этот раздел имеет большое практическое значение, особенно для лиц, еще не искушенных в составлении карт новейшей тектоники.

Отмеченный выше недостаток (описание трансорогенных разломов), а также ряд дискуссионных положений, неизбежных в любой серьезной работе в области геологических знаний, отнюдь не снижает общего впечатления от серьезного научно-методического труда Н. П. Костенко и не умаляет его значения.

Я считал бы свою задачу невыполненной до конца, если бы специально не коснулся великолепного иллюстративного материала монографии, составленного ее автором, блестяще иллюстрирующего все положения труда. Помимо традиционных для геологических работ карт-схем, профилей и разрезов, работа щедро иллюстрирована отдешифрованными аэрофотоснимками и блок-диаграммами, дающими объемное представление о взаимоотношениях разнообразных структурных форм с рельефом. Качество и целенаправленность иллюстративного материала таковы, что человеку, сведущему в рассматриваемых вопросах, во многих случаях даже не требуется текстовых пояснений, чтобы сразу понять сущность представлений автора.

Уверен, что эта книга будет пользоваться заслуженной популярностью среди геологов, геофизиков и географов, исследования которых в той или иной мере связаны с изучением новейшего этапа развития горных областей, а также и у студентов геолого-географических вузов.

О. К. Чедия