

Н. П. КОСТЕНКО

О СПЕЦИАЛЬНОМ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОМ КАРТИРОВАНИИ КАЙНОЗОЙСКИХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ВПАДИН

(Представлено академиком С. И. Мироновым 11 XI 1952)

I. Общие положения. Кайнозойские тектонические впадины (предгорные, межгорные и др.) в большинстве случаев представляют собой наиболее характерные районы развития молодых брахиструктур. В пределах области альпийской складчатости (в СССР) основной чертой развития впадин является закономерное изменение характера осадконакопления во времени и пространстве, обусловленное тектоническим развитием впадин.

Среди возникших участков поднятий следует различать в структурном отношении два типа: общие поднятия окраинных участков впадин, возникшие в результате территориального расширения горной области, обрамляющей впадину, и частные поднятия, возникшие в пределах впадины даже в центральных участках. Появление поднятий этих двух типов обусловило формирование трех структурных особенностей впадин, а именно: а) пограничной зоны, б) частных поднятий и в) частных впадин.

а) Пограничная зона между горной областью и впадиной (собственно окраинные участки впадин) в структурном отношении представляет более или менее четко выраженный предгорный прогиб, выполненный преимущественно третичными отложениями. Иногда этот прогиб верхнего структурного этажа на глубине переходит в разлом (например, Гиссарский хребет и северный склон Таджикской депрессии). В других случаях разлом достигает поверхности зоны (Копет-даг и южный склон Каракумской депрессии). Известно и более усложненное строение пограничных зон. Развитие тектонических движений в пределах пограничной зоны, особенно в деталях, характеризуется большой сложностью. Но в самых общих чертах улавливается определенная последовательность этого развития. В течение третичного периода происходит формирование впадин в их альпийских очертаниях, сопровождающееся интенсивным прогибанием * окраинных участков впадин, и формирование предгорного прогиба. Прогибание пограничной зоны развивается одновременно с воздыманием будущей горной области. Во время наиболее интенсивных движений, имевших место в конце плиоцена — начале плейстоцена, в поднятие вовлекается и пограничная зона, а предгорный прогиб отмирает. С этого времени пограничная зона становится наиболее юной областью денудации в пределах впадины. Дальнейшее ее развитие представляет последовательное наращивание новых зон юных поднятий и дальнейшее сокращение области аккумуляции.

* Термины «поднятие» и «прогибание» употребляются здесь в относительном смысле.

б) Частные поднятия в пределах впадин, как тектонические структуры, в подавляющем большинстве случаев начали развиваться в неогене. В процессе медленного поднятия структуры оказались значительно срезаемыми процессами денудации, но как возвышенности в рельефе впадин они не существовали. Массовое оформление частных поднятий в рельефе впадин произошло позднее, в конце плиоцена — начале плейстоцена, и продолжается до настоящего времени.

в) Частные впадины в пределах предгорных или межгорных впадин представляют участки, еще не охваченные процессами поднятий. Это наиболее юные области аккумуляции. В некоторых случаях они могут территориально преобладать над областями поднятия и денудации (Ферганская впадина), в других — представлять лишь незначительные участки по сравнению с территорией, охваченной поднятиями (восточная и западная части Таджикской впадины).

Таким образом, в пределах впадин можно установить сложную картину «миграции» области аккумуляции от районов растущих поднятий. Картирование этапов последовательной миграции поднятий и сокращения области аккумуляции помогает выявить ряд структур, еще не выраженных в рельефе в виде возвышенностей, но уже представляющих область современной денудации.

II. Частные поднятия во впадинах. В зависимости от возраста и геологической истории выражение частных поднятий в рельефе впадины весьма разнообразно. В морфологическом отношении могут быть выделены следующие типы: 1) Поднятия, резко выраженные в рельефе: а) не перекрытые плейстоценовыми отложениями, б) перекрытые. 2) Поднятия, слабо выраженные в рельефе: а) не перекрытые плейстоценовыми отложениями, б) перекрытые. 3) Поднятия, не выраженные в рельефе: а) не перекрытые современными отложениями, б) перекрытые. Все три типа поднятий могут обладать самой разнообразной глубиной эрозионного среза.

1. Поднятия, резко выраженные в рельефе, обычно являются наиболее древними и встречаются в окраинных участках депрессии. Они образуют предгорье — серию складок, выраженных в рельефе в виде гряд, постепенно понижающихся в направлении к центральным участкам впадины. Иногда аналогичные, возможно, одновозрастные частные поднятия располагаются в центральных участках впадины и обладают значительным эрозионным срезом. Такие структуры представляют большой интерес в нефтеносном отношении. Картирование этого типа поднятий возможно методами обычной геологической съемки.

2. Поднятия, слабо выраженные в рельефе и перекрытые плейстоценовыми отложениями, выявляются труднее, но при достаточно детальном картировании также могут быть установлены обычными методами геологической съемки. Здесь вопросы стратиграфии четвертичных отложений приобретают особенно большое значение. Эти поднятия могут быть нефтеносными и их выявление представляет практический интерес. Тип поднятий, слабо выраженных в рельефе, может представлять: а) более молодую генерацию возвышенностей по сравнению с резко выраженными возвышенностями, б) одновременную или даже в) более древнюю, но воздымавшуюся значительно медленнее других поднятий. Анализ соотношения свит, слагающих поднятие и смежную область впадин, позволяет в каждом конкретном случае определить относительный возраст структуры и характер ее новейшего развития. Последнее важно для установления тектонического режима данного участка и условий сохранности нефтеносного горизонта.

3. Поднятия, не выраженные в рельефе в виде возвышенностей и перекрытые четвертичными отложениями, представляют наибольшие трудности в смысле их установления методами обычной

геологической съемки. Большинство из этих наиболее глубоких структур оказывается нефтеносными. Их картирование по косвенным признакам приобретает значительный практический интерес, поэтому ниже рассматривается более подробно.

III. Влияние новейших поднятий на морфологию и характер отложений речных долин. Водные потоки, постоянные и временные, являются одним из вернейших естественных «приборов», улавливающих самые незначительные изменения наклонов поверхности, еще недоступные для визуального и даже инструментального наблюдения. Геоморфологический анализ речных долин во впадинах показал, что участки растущих поднятий всегда сопровождаются рядом характерных признаков. Главнейшие из этих признаков следующие*:

- 1) Местная деформация террас в продольном и поперечном сечении.
- 2) Изменение характера аллювия: а) общее сокращение мощностей, б) увеличение крупнообломочной фации, пополняемой материалом за счет эродируемого дна, в) преобладание аллювиальной фации над пойменной.
- 3) Деформация конусов выноса и сухих дельт и их миграция к периферии воздымающегося участка.
- 4) Обтекание отдельных участков в процессе миграции конусов выноса и сухих дельт.
- 5) Подпруживание потока с образованием своеобразных отложений древних «разливов».
- 6) Наличие выходов источников (восходящих и нисходящих), приуроченных к определенным участкам долины, выше общего базиса эрозии и не связанных с разрывными нарушениями.
- 7) Увеличение современной глубины вреза потока. Как правило, не один, а совокупность признаков сопровождается растущее поднятие.

Вышеприведенные поисковые признаки могут быть правильно интерпретированы лишь при составлении местной стратиграфической схемы новейших отложений исследуемого района, изучении строения речных долин в продольном и поперечном сечении и установлении главнейших этапов развития речной сети. Для структур, не испытывавших на протяжении четвертичного периода поднятий, указанные поисковые признаки неприменимы.

IV. Специальное геоморфологическое картирование новейших впадин. В сопряженной системе «горная страна — впадина» непрерывно развиваются взаимно связанные области денудации и аккумуляции, в расположении которых намечается определенная зональность. Она выражается и в распространении молодых (неоген-четвертичных) отложений и в характере расчленения поверхности страны гидрографической сетью. Эта зональность нарушается в районах развития частных поднятий. Большой интерес представляет составление таких геоморфологических карт, которые отражали бы закономерность в развитии сопряженных областей денудации и аккумуляции.

Эта задача является достаточно сложной, так как при изменении тектонического режима в пространстве или во времени, либо при сочетании этих факторов, происходит смещение, наложение, миграция и т. д. зон аккумуляции и денудации. Анализ неоген-четвертичных отложений и геоморфологии впадин позволяет установить два явления: а) общее последовательное смещение области аккумуляции от гор к центру впадин и б) возникновение в пределах впадин локальных участков денудации среди области аккумуляции. Так например, для ряда впадин Средней Азии в результате процесса неоген-четвертичного тектонического развития земной коры могут быть выделены следующие области: I. Область древней и современной (неоген-четвертичной) денудации — горные районы. II. Область четвертичной денудации — высокое предгорье и межгорные долины. III. Область верхнечетвертичной денуда-

* Многие из этих признаков подробно описаны для отдельных районов в работах ряда исследователей и особенно (2, 4, 5).

ции — низкое предгорье. IV. Область современной денудации — повышенная предгорная равнина, окаймляющая предгорье. V. Область современной и древней (неоген-четвертичной) аккумуляции — пониженная равнина центральных участков впадин (см. рис. 1).

Явление последовательной миграции области аккумуляции во времени (за неоген и четвертичный периоды) и в пространстве (от гор к центру впадины) может быть отмечено как общая закономерность развития. Но вследствие неравномерного распространения поднятий в каждом частном случае изменяется ширина, а местами нарушается и последовательность в расположении областей.

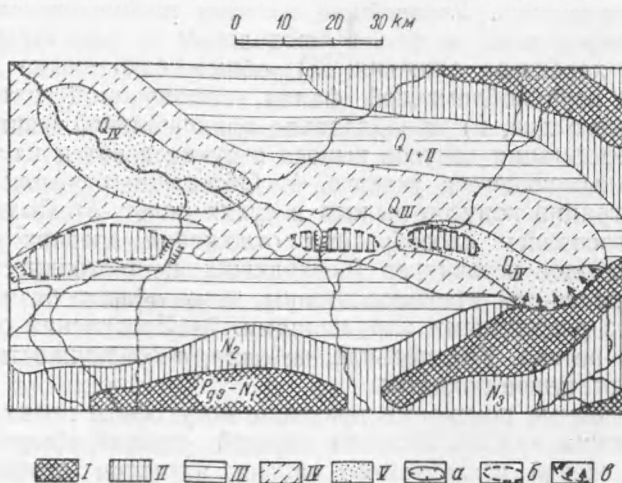


Рис. 1. Схематизированная карта геоморфологического районирования части кайнозойской предгорной впадины. Индексами (Pg_3 , $N_{1,2}$, Q) обозначен возраст рельефа. Объяснение обозначений I—V, а, б, в — см. в тексте

Причиной нарушения указанной последовательности может являться: 1) возникновение местного очага поднятий (рис. 1, б), продолжавшего развиваться в течение четвертичного времени, и 2) наличие разрыва, по которому происходили четвертичные движения. Последние обусловили резкую смену характера развития данной территории в зоне разлома: например, резкую смену области аккумуляции областью денудации (рис. 1, в). Это явление особенно четко выражено в зонах региональных разрывов, продолжающих испытывать современные подвижки (некоторые участки Копетдагской зоны надвигов).

Изучение миграции области аккумуляции позволяет установить характер развития впадины за неоген и четвертичный период и оконтурить, в первом приближении, молодые структуры: частные впадины, частные поднятия и современные или древние, но «живые» зоны разломов, расположенные в пределах исследуемой впадины (рис. 1, а, б и в). Карта, составленная по изложенному принципу, является вспомогательной картой, полезной при решении задач, в частности при выявлении участков, перспективных в нефтеносном отношении, а также при определении потенциально-сейсмических районов.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
8 VIII 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. П. Горшков, Землеведение, МОИП, 3 (43) (1950). ² Н. В. Васильковский, Тр. Ин-та геол. АН Узб.ССР, в. 6 (1951). ³ Н. П. Костенко, ДАН, 63, № 5 (1948). ⁴ К. В. Курдюков, Природа, № 7 (1951). ⁵ В. В. Ламакин, ДАН, 62, № 5 (1948).