

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.24 (575)

Т. П. БЕЛОУСОВ

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПОЗДНЕОЛИГОЦЕН-НЕОГЕНОВЫХ
ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ
ГОРНЫХ СТРАН НА ПРИМЕРЕ ЮГА СРЕДНЕЙ АЗИИ**

Количественная оценка вертикальных тектонических движений горных стран за те или иные периоды времени производится, как известно, на основе сопоставления первоначальных и последующих гипсометрических положений опорных уровней. В Советском Союзе этот методический прием впервые был применен В. Н. Крестниковым (1954) и Д. П. Резвым (1953, 1955) для установления амплитуд новейших тектонических движений Тянь-Шаня. В качестве опорного геоморфологического уровня при этом была взята предорогренная денудационная поверхность выравнивания.

В дальнейших исследованиях принципы, разработанные для количественной оценки новейших тектонических движений, были перенесены в методику изучения четвертичной тектоники горных стран. В первых работах по этой тематике амплитуды восходящих четвертичных движений земной поверхности приравнивались к превышениям поверхностей речных террас соответствующего возраста над современными руслами рек (Кленов, 1966, и др.). После разработки методических приемов реконструкции первоначальных гипсометрических положений террасовых уровней амплитуды восходящих движений за четвертичный период и его эпохи стали устанавливаться на основе сопоставления первоначальных и современных гипсометрических положений поверхностей речных террас четвертичного возраста (Белоусов, 1973, 1975; Чигарев, 1973, и др.). Дальнейшее усовершенствование этой методики позволило группе сотрудников Института физики Земли АН СССР, руководимой В. Н. Крестниковым, составить карты четвертичных вертикальных тектонических движений Памира и Тянь-Шаня, на которых изолиниями был отображен результат деформаций земной поверхности этих регионов как за четвертичный период в целом, так и за его эпохи (Крестников и др., 1979).

Для юга Средней Азии к настоящему времени построены схемы амплитуд тектонических движений земной поверхности за новейший этап развития, четвертичный период и его эпохи. Кроме того, для крупных областей прогибания, таких, как Таджикская депрессия, Ферганская впадина и некоторых других, построены схемы тектонических движений за поздний олигоцен — неоген. Однако для областей поднятий такие схемы до сих пор не составлены, несмотря на то, что попытки определения амплитуд позднеолигоцен-неогеновых (предчетвертичных новейших) движений предпринимались неоднократно (Лоскутов, 1969; Несмеянов, 1969; Трофимов, Чедия, 1970; Чедия, 1972, и др.). Почти все исследователи производили количественную оценку предчетвертичных восходящих движений горных стран, используя зависимость глубины эрозионного врезания от интенсивности разновозрастного поднятия (Агаха-

нянц и др., 1964). Применение этого методического приема требует, как известно, ряда серьезных допущений. Видимо, поэтому большинство названных авторов ограничилось составлением палеогеографических схем, на которых изолиниями показали рельеф, существовавший перед началом четвертичного времени.

Нами предпринята попытка оценить олигоцен-неогеновые восходящие движения юга Средней Азии, используя для этого принципы, разработанные для количественной оценки новейших тектонических движений. Различие состояло в том, что в данном случае амплитуды устанавливались на основе сопоставления первоначального (предорогенного) и предчетвертичного, а не современного, гипсометрических положений денудационной поверхности выравнивания.

Первоначальное гипсометрическое положение предорогенной поверхности выравнивания принималось близким к 500 м (Крестников, 1954; Лоскутов, 1969, и др.). Для восстановления ее предчетвертичного положения использован методический прием палеоуклонов, разработанный для количественной оценки четвертичных тектонических движений Памира. Применение этого приема позволило реконструировать предчетвертичные гипсометрические положения днищ олигоцен-неогеновых долин и на основе данных о глубинах врезов этих рек за предшествующий период развития определить предчетвертичные гипсометрические положения фрагментов предорогенной поверхности выравнивания.

Реконструкция предчетвертичных гипсометрических положений днищ олигоцен-неогеновых долин проводилась в следующей последовательности: а) восстановление рисунка гидросети, существовавшей в пределах региона к началу четвертичного времени; б) определение местоположений и абсолютных высот основных и местных базисов эрозии палеорек; в) определение предчетвертичных уклонов днищ палеодолин; г) восстановление предчетвертичных гипсометрических положений днищ палеодолин. В предыдущих работах по этой тематике операции по восстановлению предчетвертичных гипсометрических положений днищ палеодолин разъяснены довольно подробно (Белоусов, 1973, 1975, 1976; Крестников и др., 1979; Чигарев, 1973, и др.). Поэтому в данной работе останавливаться на них еще раз нет необходимости. Следует лишь напомнить, что в пределах рассматриваемого региона днища олигоцен-неогеновых долин располагаются в настоящее время в основании среднего яруса рельефа. Их формирование, по данным большинства исследователей, закончилось в конце плиоцена — начале раннего плейстоцена (Лоскутов, 1962; Чедия, 1971, и др.). Предчетвертичные уклоны этих днищ определялись на основе анализа их современных уклонов и выявления тектонических условий, приведших к изменению или сохранению предчетвертичных уклонов. Предполагалось, что если бы палеоднище в четвертичное время, т. е. после окончания своего формирования, испытало равномерное по всей долине воздымание, то его первоначальный уклон сохранился бы неизменным и соответствовал бы современному уклону. Проявление в верховьях или низовьях долины более интенсивных восходящих движений по сравнению с остальной ее частью неизбежно приведет к изменению предчетвертичного уклона днища палеодолины. Для установления тектонических условий, оказавших воздействие на днище палеодолины в четвертичное время, проводился анализ продольных профилей четвертичных террас (Белоусов, 1973, 1976; Крестников и др., 1979).

Предчетвертичное гипсометрическое положение предорогенной поверхности выравнивания в конкретной точке продольного профиля исследуемой долины (H) определялось по формуле: $H = h + b$, где h — абс. высота днища палеодолины перед началом четвертичного времени в конкретной точке продольного профиля; b — глубина вреза в предорогенную поверхность выравнивания за олигоцен-неогеновое время.

Амплитуда восходящих движений каждой конкретной точки за поздний олигоцен — неоген оценивалась по разности первоначального и предчетвертичного гипсометрических положений предороженной поверхности выравнивания. Для контроля амплитуды предчетвертичных восходящих тектонических движений юга Средней Азии были определены и другим способом — простым арифметическим вычитанием амплитуд четвертичных движений из амплитуд новейших. Как уже отмечалось, для данной территории к настоящему времени построены многочисленные схемы новейших тектонических движений в изолиниях (Резвой, 1955; Гзовский и др., 1960; Костенко, 1960; Николаев, Шульц, 1961; Юрьев, 1967; Чедия, Трофимов, 1968; Карта новейшей тектоники..., 1979, и др.). Эти схемы были проанализированы, и в них на основе полевых наблюдений внесены некоторые изменения и дополнения. Амплитуды четвертичных тектонических движений определены для Памира и Южного Тянь-Шаня Т. П. Белоусовым, для Алайской впадины — Т. П. Белоусовым и В. И. Ермилиным, для Памиро-Алая — В. И. Ермилиным и Н. В. Чигаревым (Белоусов, 1976; Крестников и др., 1979).

Применение методического приема количественной оценки поздне-олигоцен-неогеновых (предчетвертичных) восходящих тектонических движений позволило определить амплитуды по всем крупным речным долинам областей поднятий рассматриваемого региона. В пределах областей прогибания они устанавливались на основе анализа мощностей новейших и четвертичных отложений. Особенности распределения амплитуд в пространстве отображены на схеме позднеолигоцен-неогеновых тектонических движений юга Средней Азии (рисунок). Схема с помощью изобаз иллюстрирует итог тектонической деформации земной поверхности юга Средней Азии за период времени с конца олигоцена по неоген и включает все проявления вертикальных движений вплоть до наступления перед началом четвертичного времени периода тектонического «затишья». После него в данном регионе наступил новый этап тектонического развития (четвертичный), ознаменовавшийся активизацией дифференцированных, преимущественно восходящих движений (Белоусов, 1976; Крестников и др., 1979).

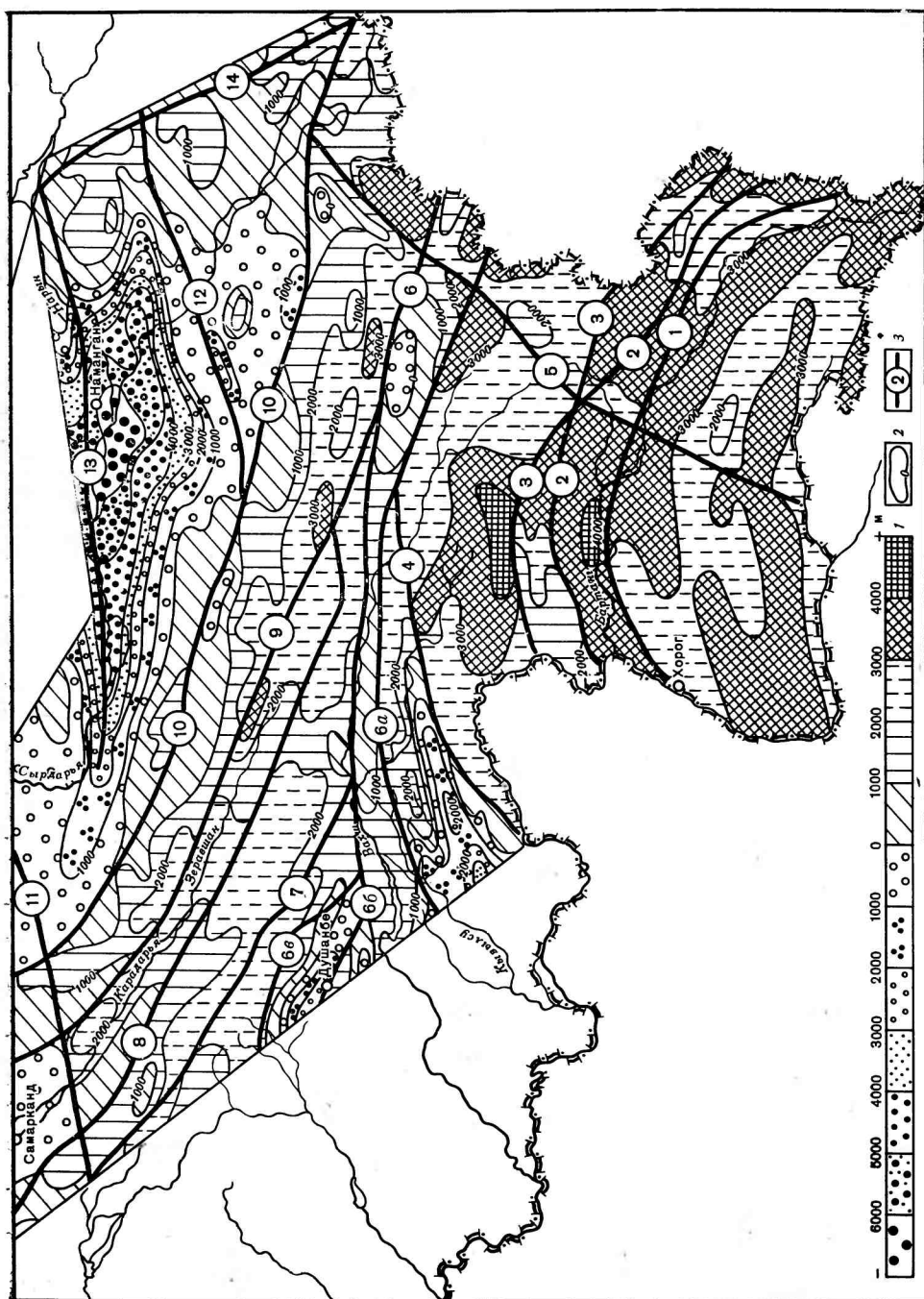
Естественно, схема страдает рядом недостатков. Так, например, не очень достоверно оценены амплитуды восходящих движений сводовых частей поднятий. Это вызвано тем, что не все поднятия пересекаются транзитными реками. Зачастую русла последних располагаются вдоль этих структурных элементов, вследствие чего речные террасы приурочены только к бортам поднятий. В связи с этим оценка тектонических движений сводовых частей поднятий существенно затруднена, а при экстраполяции геоморфологических данных в получаемые значения амплитуд привносится элемент субъективизма. Недостаточно надежно произведена и оценка предчетвертичных тектонических движений крупных областей прогибания, так как до сего времени нет надежного стратиграфического расчленения кайнозойских отложений. Вместе с тем, несмотря на отмеченные недостатки, схема дает достаточно наглядное представление об особенностях структурного плана, сформированного в позднеолигоцен-неогеновое время, и об интенсивности предчетвертичных новейших тектонических движений юга Средней Азии.

Основные выводы, вытекающие из анализа схемы предчетвертичных тектонических движений, заключается в следующем.

1. В позднем олигоцене — неогене восходящие тектонические движения на фоне всего юга Средней Азии наиболее интенсивно проявились в центральной части Памира. Средняя амплитуда его поднятия составила 2930 м¹, максимальные амплитуды достигли 4500 м. Важно под-

¹ Средние амплитуды поднятий определены на ЭВМ для Памира по 147 площадкам (10'×15'), для зоны сочленения Памира и Тянь-Шаня — по 57 площадкам, для Южного Тянь-Шаня — по 350 площадкам.

Схема суммарных вертикальных тектонических движений юга Средней Азии за позднеолигоцен-неогенное время / — шкала распределения амплитуд вертикальных тектонических движений; 2 — изолинии амплитуд вертикальных тектонических движений, м; 3 — зоны глупбинных разломов: 1) Пшартская, 2) Язгулем-Акбайтальская, 3) Банч-Танымасская, 4) Дарваз-Каракульская, 5) Памиро-Гималайская, 6) Гиссаро - Кокшаальская; а) Петровская, б) Кафиринганская, в) Южно-Гиссарская, 7) Северо-Гиссарская, 8) Зеравшанская, 9) Туркестанская, 10) Южно-Ферганская, 11) Западно-Тянь-Шаньская, 12) Вуадиль - Кугартская, 13) Нарыно-Чичканская, 14) Таласо-Ферганская



черкнуть, что в этот период времени Западный и Восточный Памир воздымались практически равномерно (2960 и 2930 м соответственно). Вместе с тем в структурном плане региона уже проявлялся поперечный Памиро-Гималайский разлом, особенно четко в районе Каракуль-Кокуйбельского меридионального прогиба.

2. Зона сочленения Памира и Тянь-Шаня на большей своей территории испытывала слабые восходящие движения, средняя амплитуда которых составила 680 м. При этом зона оставалась областью относительного прогибания. Для центральной части Алайской впадины и восточной — Таджикской депрессии были характерны нисходящие движения.

3. Южный Тянь-Шань в позднем олигоцене — неогене испытывал разнонаправленные тектонические движения. Гиссаро-Алай интенсивно воздымался: средняя амплитуда поднятия составила здесь 1060 м, максимальная — 3000—3500 м. В пределах Ферганской впадины развивались интенсивные нисходящие движения, максимальные амплитуды которых превысили, по-видимому, 5000 м. На территории, лежащей к западу от Западно-Тянь-Шаньского поперечного глубинного разлома, формировались как поднятия, так и депрессии с амплитудами движений от +1000 до —1000 м.

В заключение необходимо отметить, что предлагаемая схема предчетвертичных новейших восходящих движений юга Средней Азии восполняет пробел, имевшийся в картографических материалах по истории развития этого региона в новейшее время. По набору схем тектонических движений за поздний олигоцен — неоген, ранний, средний и поздний плейстоцен, голоцен, четвертичный период и новейший этап развития в целом возможно выявлять закономерности формирования новейшего структурного плана (Артемьев, Белоусов, 1980), знание которых весьма важно для сейсмогеологии.

ЛИТЕРАТУРА

- Агаханянц О. Е., Пахомов М. М., Трофимов А. К. К палеогеографии Памира и голоцене. «Изв. Всес. геогр. о-ва», т. 96, вып. 6, 1964.
- Артемьев М. Е., Белоусов Т. П. Новейшие вертикальные движения в гравитационное поле Памира и Южного Тянь-Шаня. «Геотектоника», № 1, 1980.
- Белоусов Т. П. Применение палеогеоморфологических реконструкций для изучения плейстоценовых тектонических движений Памира в связи с сейсмичностью. Автореф. канд. дис. М., 1973.
- Белоусов Т. П. Количественная оценка плейстоценовых тектонических движений горных стран на примере Памира. «Геоморфология», № 4, 1975.
- Белоусов Т. П. Тектонические движения Памира в плейстоцене — голоцене и сейсмичность. М., «Наука», 1976.
- Гзовский М. В., Крестников В. Н., Леонов Н. Н., Резанов И. А., Рейснер Г. И. Карта новейших тектонических движений Средней Азии. «Изв. АН СССР. Сер. геофиз.», № 8, 1960.
- Карта новейшей тектоники СССР и сопредельных областей (гл. редактор Н. И. Николаев). Мингео СССР, 1979.
- Кленов В. И. Плейстоценовая тектоника Западного Саяна и Западной Тувы. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 6, 1966.
- Крестников В. Н. История развития, структуры и сейсмичность Северного Тянь-Шаня. «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 3, 1954.
- Крестников В. Н., Белоусов Т. П., Ермилин В. И., Чигарев Н. В., Штанге Д. В. Четвертичная тектоника Памира и Тянь-Шаня. М., «Наука», 1979.
- Костенко Н. П. Изменение наклонов земной поверхности и сейсмичность (на примере горных стран юга Средней Азии). «Бюл. Совета по сейсмологии АН СССР», № 8, 1960.
- Лоскутов В. В. Геоморфология Таджикистана. В сб. «Новейший этап геологического развития территории Таджикистана». Душанбе, 1962.
- Лоскутов В. В. О скорости новейшего поднятия Памира. В сб. «Неотектоника и сейсмостектоника Таджикистана». Душанбе, «Дониш», 1969.
- Несмеянов С. А. Количественные палеорекострукции горного рельефа. В сб. «Новейшая тектоника, новейшие отложения и человек». Изд-во МГУ, № 2, 1969.
- Николаев Н. И., Шульц С. С. Карта новейшей тектоники СССР. «Изв. высш. школы. Геология и разведка», № 10, 1961.

- Резвой Д. П. Об одном из способов изображения результатов новейших тектонических движений. «Научн. зап. Львовск. ун-та. Сер. геол.», т. 23, № 6, 1953.
- Резвой Д. П. Новейшие движения Туркестано-Алайской горной системы и графическое изображение их результатов. В сб. «Вопросы геологии Азии», т. II. М., Изд-во АН СССР, 1955.
- Трофимов А. К., Чедия О. К. К методике оценки интенсивности новейших тектонических движений по геолого-геоморфологическим данным на примере долины р. Акбурь (Юго-Восточная Фергана). В сб. «Матер. по геологии кайнозоя и новейшей тектонике Тянь-Шаня». Фрунзе, 1970.
- Чедия О. К. Юг Средней Азии в новейшую эпоху горообразования. Фрунзе, «Илим», кн. 1, 1971; кн. 2, 1972.
- Чедия О. К., Трофимов А. К. Карта неотектоники Таджикистана. Атлас Таджикской ССР. Душанбе, 1968.
- Чигарев Н. В. К методике построения схем суммарных тектонических движений за плейстоцен (на примере Памиро-Алая). «Геоморфология», № 3, 1973.
- Юрьев А. А. К неотектонике западного окончания Туркестано-Зеравшанской горной системы. В сб. «Тектонические движения и новейшие структуры земной коры». М., «Недра», 1967.

Институт физики Земли
АН СССР

Поступила в редакцию
7.IX.1978

QUANTITATIVE ESTIMATION OF THE LATE OLIGOCENE — NEOGENE VERTICAL TECTONIC MOVEMENTS AT MOUNTAINS (WITH SPECIAL REFERENCE TO THE SOUTH CENTRAL ASIA)

T. P. BELOUSOV

Summary

Range of Late Oligocene—Neogene neotectonic movements at the South of Soviet Central Asia was defined using the difference between the initial (pre— orogenic) and Pre-Quaternary hypsometric position of the planation surface. The Pre-Quaternary position has been established by reconstruction of Oligocene—Neogene valleys floor before the Quaternary as well as analysis of data on depth of rivers downcutting planation surface. The results are shown at a scheme, and for the first time isolines are drawn of tectonic deformations of mountain regions for the southern part of the Soviet Central Asia.

УДК 551.435.36 (571.651)

И. Д. ДАНИЛОВ, Г. Н. НЕДЕШЕВА, Е. И. ПОЛЯКОВА

СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЛАГУН И БАРОВ АРКТИЧЕСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ЧУКОТКИ

Одним из районов широкого развития типичных лагунно-баровых берегов является арктическое побережье Чукотки (Зенкович, 1962). Здесь, к западу от мыса Шмидта, в пределах Валькарайской низменности, на одном из участков проведено детальное изучение рельефа прибрежной равнины, включая большой объем глубокого бурения. В результате получен достоверный уникальный материал по геолого-геоморфологическому строению береговых форм арктических морей. Исследование керна скважин включало широкий комплекс методов: литологических (гранулометрия, минералогия, геохимия) и палеонтологических (микрофауна, диатомеи, споры и пыльца). Столь представительный материал по внутреннему строению различных форм рельефа лагунно-ба-