

- Орленко Л. П. Современные вертикальные движения побережий Белого и Баренцева морей (по океанографическим данным).— Изв. высш. уч. заведений, геодезия и аэрофотосъемка, вып. 2, М., 1960.
- Победоносцев С. В. Определение необходимой длины ряда среднегодовых значений уровня для вычисления современных вертикальных движений земной коры с заданной точностью (резюме).— В кн.: Проблемы современных движений земной коры. Третий Международный симпозиум, Ленинград, СССР, 1968, М., 1969.
- Победоносцев С. В. Применение расчетного среднего годового уровня моря для определения современных вертикальных движений земной коры.— Геод. и картография, № 3, 1971.
- Стовас М. В. Современное молодое тектоническое поднятие побережья Белого и Баренцева морей.— Докл. АН СССР, т. 153, № 6, 1963.
- Шостакович В. Б. Опыт геохронологического анализа иловых отложений Малинового озера в связи с поднятием побережья Белого моря. Изв. геогр. о-ва, т. 76, вып. 4, 1944.
- Куккаmäki Т. J. Report on the Work of the Fennoscandian Sub-Commission. Проблемы современных движений земной коры. Третий Международный симпозиум, Ленинград, СССР, 1968. М., 1969.

Государственный океанографический институт
Гидрометслужбы СССР,
Институт географии АН СССР

Поступила в редакцию
22.X.1970

RECENT VERTICAL MOVEMENTS OF THE WHITE AND THE BARENTS SEA SHORES (ACCORDING TO MAREOGRAPH RECORDS)

S. V. POBEDONOSTSEV and L. L. ROZANOV

Summary

Presented are results of a multiple study by oceanographic and geomorphological methods of recent and Holocene tectonic movements according to mareograph records of the levels of White and Barents Seas. A map of vertical shore movements of the White and Barents Seas has been compiled, reading the following: a) the rates of recent movements of the earth's crust in mm per year; b) Holocene tectonic movements according to field geomorphological investigations; c) results of the comparison of recent and Holocene tectonic movements' trends.

УДК 551.4

И. П. СЫРНЕВ

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ТЕКТЕНИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ДРЕВНИХ ОБЛАСТЕЙ СНОСА (на примере север-западной Туркмении)

Основными методами палеотектонического анализа древних областей сноса являются изучение перерывов и несогласий, а также палеогеоморфологические исследования.

Целью настоящей статьи является освещение методических приемов использования данных о древнем рельефе при палеотектоническом анализе на примере изучения отдельных эпох неогена северо-западной Туркмении.

Изучение древнего рельефа определенной континентальной эпохи целесообразно проводить, как нам кажется, путем восстановления единой поверхности, бывшей в данную геологическую эпоху видимой поверхностью Земли. Восстановление и изучение тех или иных элементов рельефа должно производиться по историко-генетическому принципу.

В качестве примеров выделения типов палеорельефа рассмотрим поверхности раннемиоценового и среднелиоценового перерывов в пределах платформенного участка Туркмении, примыкающего к складчатым сооружениям Кубадага и Большого Балхана. Здесь выделяются четыре крупных структурных элемента: Карабогазский свод, Краснозаводская впадина в центральной части одноименного полуострова, Северобалханский прогиб и Чильмамедкумско-Кемальское поднятие, в пределах которого располагаются денудационная впадина Кемаль и большая часть песчаного массива Чильмамедкумы.

Континентальный этап развития исследуемой территории в раннем миоцене характеризовался размывом южных и северных районов Красноводского полуострова, в результате чего среднелиоценовые отложения здесь залегают на верхнем эоцене. В западной и центральной частях полуострова, а также на Карабогазских косах олигоценовые отложения сохранили мощность, близкую к первоначальной. В Чильмамедкумах и Кемальской впадине последующим размывом (в основном среднелиоценовым) были уничтожены палеогеновые и частично меловые отложения. Поскольку в восточной части Красноводского полуострова (район Шапатли-Орфа) морские среднелиоценовые отложения ложатся на верхний эоцен, можно предположить, что и восточнее, в пределах Чильмамедкумско-Кемальского поднятия, олигоценовые отложения также были размыты в раннемиоценовое время.

В раннем миоцене на исследуемой территории континентальные осадки не отлагались; северо-западная часть Туркмении представляла собой слабоволнистую прибрежную равнину, сравнительно более возвышенную в северной и южной частях Красноводского полуострова, Чильмамедкумах и Кемали.

В среднелиоценовое время на территории Карабогазских кос и Красноводского полуострова располагались мелководные морские бассейны. Позднемиоценовое время в северо-западной Туркмении характеризуется трансгрессией сарматского моря. Начиная со среднего сармата, захватывая часть раннего плиоцена, на Красноводском полуострове накапливаются континентальные осадки кюрюньинской пролювиальной свиты. В северном Прикарабогазье сохранялся режим мелководных бассейнов: сарматского, мезотического, понтического. Область залива Кара-Богаз-Гол представляла собой низменную прибрежную равнину.

Значительное поднятие территории северо-западной Туркмении в среднем плиоцене при одновременном понижении уровня моря привело к интенсивному развитию денудационных процессов. Наибольшему размыву были подвергнуты относительно приподнятые участки Карабогазского свода. Глубина эрозионных врезов в миоценовые и палеогеновые отложения достигает, по данным бурения, в северной части Красноводского полуострова 170 м, на Карабогазских косах — 300 м. Значительный размыв восточной части региона обусловил сплошное залегание акчагыльских отложений на сеноманских и альбских в Чильмамедкумах.

В результате поднятий и денудации в пределах Карабогазского свода и Чильмамедкумско-Кемальского поднятия возникли крупные обращенные формы рельефа — низкие денудационные равнины. Центральные части равнин, первая из которых выработана в глинах палеогена, вторая — в песчано-глинистых отложениях сеномана и альба, имели пологий холмистый рельеф. Окраинные участки, где в погребенном рельефе сохранились выступы более устойчивых к денудации известняков и песча-

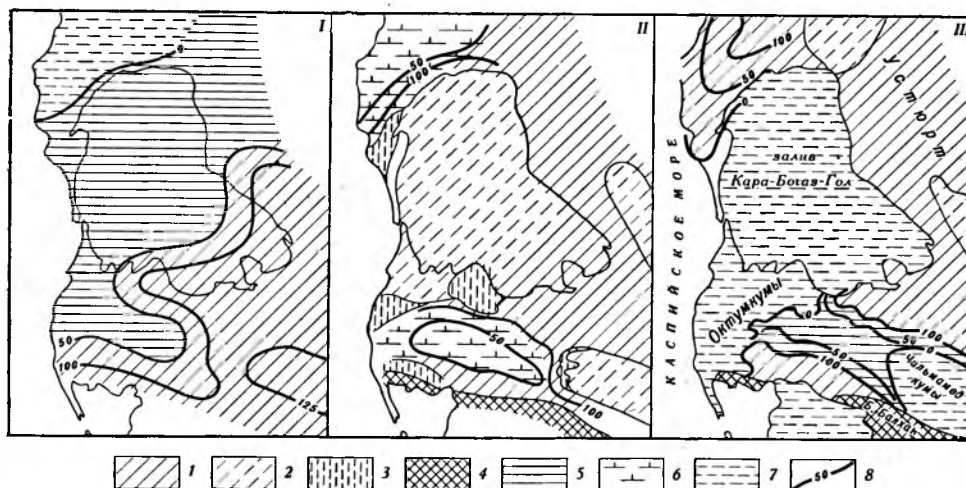


Рис. 1. Карты типов палеорельефа и величин палеотектонических движений областей сноса северо-западной Туркмении за раннемиоценовое (I), среднемиоценовое (II) и апшеронское (III) время

Области поднятий: 1— высокие слабоволнистые равнины; 2— низкие холмистые равнины (обращенный рельеф); 3— расчлененные возвышенности и склоны; 4— горы. Области, переходные от опускания к поднятию: 5— прибрежные низменные равнины; 6— высокие плоские равнины. Области опусканий: 7— мелководные морские бассейны; 8— линии равных поднятий земной коры

ников миоцена и сенон-дация, характеризовались ступенчатыми и обрывистыми склонами.

Центральная часть Красноводского полуострова, сложенная с поверхности древним пролювием (кюрянынская свита), отличалась равнинностью. Эти отложения были размыты южнее обрыва Кюряны-Кюре, вблизи Кубадага и Большого Балхана; здесь акчагыльские осадки залегают на палеогеновых и меловых породах. Выноса обломочного материала со стороны этих горных сооружений к северу уже не было, так как их южные части, занятые Балханским шором и Красноводским заливом, испытывали опускания по разрывам.

Тектоническое развитие областей сноса может быть отражено путем составления специальных карт типов палеорельефа. Эти карты показывают пространственное размещение участков той или иной древней поверхности, различающихся по своим морфологическим особенностям (рис. 1). Поскольку карты типов палеорельефа являются аналитическими, они отличаются от собственно палеогеоморфологических карт, на которых показывается весь комплекс данных о погребенном рельефе (Галицкий, 1966).

Анализ типов палеорельефа, так же как и анализ палеофаций отложений, позволяет выделить участки относительных поднятий и опусканий в определенные геологические эпохи, т. е. показывают лишь качественную сторону проявления тектонических движений.

Определенные величины тектонических движений древних областей сноса за ту или иную геологическую эпоху должно производиться, по нашему мнению, путем сопоставления осредненных высот древнего рельефа следующих друг за другом геологических эпох. При этом допускается в целом прямая зависимость гипсометрии рельефа от характера и величины тектонических движений. Денудационный фактор вносит существенные изменения лишь при обращенном и пенепленизированном рельефе, что необходимо учитывать.

Нахождение обусловленной тектоникой средней высоты погребенного рельефа представляют собой сложную задачу. Существующая методика восстановления гипсометрии погребенного рельефа путем снятия иска-

жений его последующими тектоническими движениями (Котлуков, 1964) имеет своей целью лишь восстановление морфологического облика рельефа.

При определении средней высоты древнего рельефа необходимо учитывать влияние литологического, денудационного и других факторов. В северо-западной части Туркмении эти исследования проводились параллельно с поэтапным изучением истории геологического развития территории, начиная с момента ее выхода из-под уровня моря. Принималось, что высота древнего рельефа отражает суммарную величину тектонических движений со времени выхода территории из-под уровня моря. Влияние денудационного фактора учитывалось путем прибавления к высоте эрозионного рельефа предполагаемых мощностей отложений, размытых в период континентального развития территории. Вычисление величины тектонических движений последующей континентальной эпохи для территорий, которые продолжали быть областями сноса, производилось путем вычитания восстановленной средней высоты рельефа предшествующей эпохи из высоты рельефа более молодой эпохи.

Так, например, определение величин тектонических движений за раннемиоценовую эпоху континентального развития северо-западной Туркмении производилось следующим образом. Предполагалось, что высота раннемиоценовой равнины районов Карабогазских кос, западной и центральной частей Красноводского полуострова составляла в среднем 50 м над ур. м. Рельеф северной и восточной частей Красноводского полуострова, выработанный в глинах верхнего эоцена, к моменту среднемиоценовой трансгрессии по высотам мало отличался от рельефа центральной и западной его частей, сложенных олигоценом, на что указывают близкие мощности чокракских отложений, покрывающие раннемиоценовую поверхность обоих районов.

Высота рельефа северной и восточной частей Красноводского полуострова за раннемиоценовое время определялась по восстановленным мощностям размытых здесь олигоценовых отложений. Последние, так же как и незатронутые разрывом отложения белоглинской свиты верхнего эоцена, на всей территории полуострова характеризуются сходным литолого-фациальным составом, что предполагает одинаковый характер изменения мощностей тех и других отложений. Мощность отложений белоглинской свиты в северной части полуострова (урочище Омчалы) по сравнению с центральной сокращается в 3,5 раза. На такую же величину, по-видимому, сокращались и мощности олигоценовых отложений (150—175 м в центральной части полуострова и не более 50 м в северной). Это число прибавлялось к приблизительной средней высоте рельефа (50 м) западной и центральной частей Красноводского полуострова и Карабогазских кос, которая рассматривается как суммарное значение тектонического поднятия этих районов со времени выхода их из-под уровня олигоценового моря и до среднемиоценовой трансгрессии. Амплитуда поднятия северных и восточных участков Красноводского полуострова за раннемиоценовое время составила 100 м. Примерно такое же поднятие испытали территория Северобалханского прогиба, где отложения олигоцена в разрезе отсутствуют, а также Чильмамедкумско-Кемальский район, в пределах которого раннемиоценовый рельеф был уничтожен последующей денудацией.

Определения величин палеотектонических движений по восстановленным приблизительно средним высотам древнего рельефа неточны. Отсчет величин ведется от уровня моря, изменение которого во времени не устанавливается. Достоверность определения амплитуд движений за континентальную эпоху может контролироваться путем сравнения амплитуд с величинами движений, вычисленными по мощностям отложений предшествующей и последующей седиментационных эпох, при условии постоянства интенсивности тектонических движений и соизмеримости

континентальной и морских эпох во времени. Контролем могут служить и высоты современного рельефа, если анализируются тектонические движения, унаследованно развивавшиеся до настоящего времени.

Графически амплитуды палеотектонических движений могут быть выражены линиями равных величин поднятий или опусканий — палеоизобазами. Для получения величин палеотектонических движений и нанесения палеоизобаз на карты были построены специальные профили на каждый из последовательно выделяемых этапов геологического развития

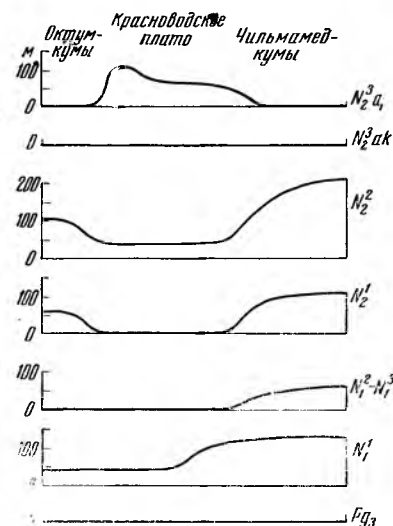


Рис. 2

Рис. 2. Профили палеорельефа различных эпох неогена через Краснодарский полуостров и Чильмамедкумы

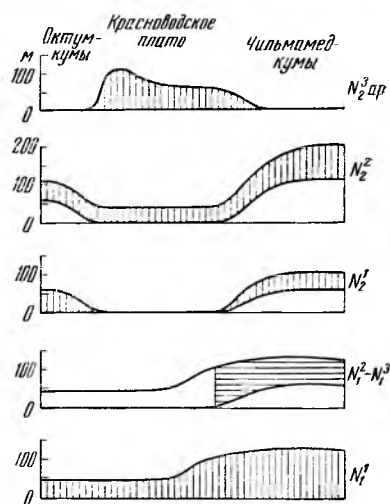


Рис. 3

Рис. 3. Совмещенные профили палеорельефа пограничных эпох, показывающие величины поднятия (вертикальная штриховка) и опускания (горизонтальная штриховка) за время более поздней эпохи

северо-западной Туркмении (рис. 2). Направление профилей выбиралось с учетом структурных особенностей территории и расположения пунктов определения средних высот рельефа. По горизонтальной оси откладывались расстояния между пунктами, по вертикальной — средние высоты в метрах. Полученная кривая отражает профиль восстановленного тектонического рельефа древней эпохи. Площади, находящиеся под уровнем моря, на профиле отражаются горизонтальной линией нулевых отметок.

Колебания высот палеорельефа одной эпохи относительно другой, выявляемые при сопоставлении профилей, позволяют судить об изменении тектонических движений. Для определения амплитуд тектонических движений строились совмещенные профили по двум следующим друг за другом эпохам (рис. 3). Расстояния между кривыми указывают на величину палеотектонических движений за исследуемую геологическую эпоху. Эта величина может быть положительной, если кривая, отражающая рельеф изучаемой эпохи, на профиле располагается выше кривой рельефа более древней эпохи. При обратном соотношении кривых она будет отрицательной, а при совпадении кривых — характеризоваться нулевыми значениями амплитуд.

Совмещенные профили послужили основой для составления карт амплитуд палеотектонических движений. С них на карту переносилась разница высоты между двумя кривыми. Точки равных величин палеотектонических движений соединялись изолиниями (изобазами), которые про-

водились с учетом палеоструктурных особенностей района и строения древнего рельефа.

Проведенные палеогеоморфологические исследования позволили детально осветить ряд особенностей тектонического развития северо-западной Туркмении в неогене, в частности происшедшую на рубеже среднего и позднего плиоцена перестройку структурного плана этого региона (рис. 3). Она выразилась в опускании Дарджинского участка Кубадаг-Большебалханского сооружения и одновременном поднятии ранее опущенной центральной части Красноводского полуострова. Относительное опускание испытывала центральная часть Карабогазского свода (Кара-Богаз-Гол). К северу от Большого Балхана начал формироваться широкий прогиб. В погружение была втянута южная часть Чильмамедкумско-Кемальского поднятия.

Таким образом, результаты проведенной работы свидетельствуют о большой возможности изучения древнего рельефа в палеотектонических исследованиях. Изучение палеотектонических движений путем восстановления и анализа древних типов палеорельефа может широко и успешно применяться во всех районах при наличии достаточного количества сведений о рельефе минувших геологических эпох.

ЛИТЕРАТУРА

- Г а л и ц к и й В. И. Предмет, задачи и методы палеогеоморфологии. Уч. зап. Курского пединститута, вып. 36, 1966.
К о т л у к о в В. А. Значение и методы построения реконструкций палеорельефа суши платформенных областей. Методы палеогеографических исследований. М., «Недра», 1964.

НИЛЗарубежгеология

Поступила в редакцию
25.VI.1969

ON THE USE OF PALEOGEOMORPHOLOGICAL METHOD WHILE ANALYSING ANCIENT AREAS OF WASH-OUT (ILLUSTRATED BY NORTH-WEST TURKMENIA)

I. P. SYRNEV

Summary

Taking North-West Turkmenistan as an example, the author considers the opportunities for paleotectonic studies of the areas of wash-out by reconstructing and studying different types of ancient relief. The evaluation of movements of these regions in different epochs is suggested to be made by the comparison of average altitudes of the relief in subsequent geological epochs from the time when a given territory has risen above sea-level.