

след метеора оказался зигзагообразным. Вопреки прежним взглядам это вовсе не связано с вращением метеорного тела, а вызвано вибрациями камеры от толчков часового механизма. Найдя период этих вибраций, Уиппл нашёл истинный путь и скорость метеора в атмосфере. Оказалось, что скорости разлёта, перпендикулярные направлению движения, вызвавшие разделение метеора, были весьма значительны. Однако лабораторные опыты показывают, что подобные скорости могут возникать когда метеорное тело лопаётся в результате нагрева поверхностных слоёв.

Визуальные наблюдения кратных метеоров довольно редки. Зарегистрирован ряд случаев кратных болидов с числом объектов от 2 до нескольких сот (болиды 9 II 1913). Известны случаи одновременного полёта нескольких метеоров по параллельным путям. Наконец, в литературе описано более 10 туманных метеоров с поперечником от 0,1 до 1—2°. (Один диффузный метеор был даже сфотографирован в 1933 г. в Гарварде.) Все туманные метеоры были очень медленными и тусклыми. Быть может — это небольшие рой мелких метеорных тел, которые при малой геоцентрической скорости проникают глубоко в атмосферу и воспринимаются как размытые объекты с заметным угловым поперечником. При большой геоцентрической скорости они исчезают высоко и воспринимаются как плохо очерченные метеоры.

Туманные объекты встречаются также и среди телескопических метеоров. Миллман приводит наблюдения Прёциля, который видел 3 туманных метеора среди 71 метеора, замеченных им за 2 года в телескоп с отверстием в несколько дюймов. Среди обыкновенных метеоров число туманных объектов очень мало — порядка одного на несколько тысяч.

Надо думать, что, наряду со случаями деления метеорных тел в атмосфере, имеются и такие случаи, когда в атмосферу извне влетает группа и даже рой метеорных тел. Возможно, что не все случаи одновременного падения нескольких метеоритов обусловлены дроблением в атмосфере и уж во всяком случае далеко не всегда дробление происходит в «области задержки». Фотографии кратных болидов показывают, что оно может начинаться значительно выше.

Вопрос о том, насколько часто в межпланетном пространстве встречаются группы и рой метеорных тел, представляет большой интерес для изучения эволюции метеорной материи в солнечной системе. Поэтому необходимо тщательно регистрировать все наблюдения кратных и туманных метеоров, кратных болидов и болидов, имеющих заметные видимые размеры и обязательно сообщать о них астрономам.¹

¹ Адрес Центральной комиссии по метеорам, кометам и астероидам: Москва 155, пер. Павлика Морозова, 5.

Л и т е р а т у р а

- [1] J. Sagnet. Bull. Soc. Astr. de France [l'Astronomie] 54, 169, 1940. — [2] P. M. Millman. [Journ. Roy. Astr. Soc. Canada, 29, 331, 335—336, 1935; 30, 60, 139—141, 1936. — [3] F. L. Whipple. Proc. Amer. Phil. Soc. 82, 275—280, 1940. — [4] F. Baldet. Bull. Soc. Astr. de France, 23, 451—456. 1909. — [5] E. M. Antoniadis. Ibid. 56, 88, 1942.

Б. Ю. Левин.

ГЕОЛОГИЯ

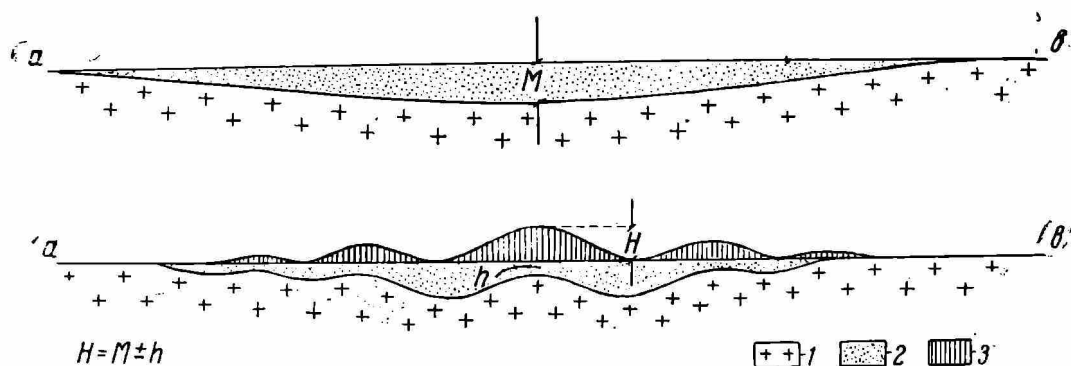
КАКОВА БЫЛА ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ВЫСОТА ДОНЕЦКИХ ГОР?

Имеющиеся материалы по детальной геологической съёмке Донецкого бассейна [1] и разрез по линии г. Таганрог — ст. Кантемировка, составленный на основании геологических и сейсмических исследований акад. П. И. Степановым [2] и дополненный, по данным гравиметрии проф. П. К. Нечипоренко [3], позволяют сделать некоторые интересные выводы относительно первоначальной гипсометрической высоты Донецких (Амодийских) гор, которые, по общепринятому мнению, представляли в прошлом сравнительно невысокий кряж, выраженный в зачаточной форме [4]. Для выяснения этого вопроса важны данные, касающиеся суммарной мощности верхнепалеозойских отложений в пределах центральной площади Донецкого бассейна, фациального состава этих отложений, угловых несогласий внутри угленосной толщи и, наконец, особенностей подземного рельефа кристаллических пород.

Относительно общей мощности верхнего палеозоя в Донбассе остаются в силе прежние подсчёты акад. П. И. Степанова, А. П. Ротая и других авторов [5], согласно которым отложения турнейского и нижневизейского возраста имеют здесь мощность до 580 м, верхневизейские и намюрские слои — до 2400 м, вестфальские — до 5400 м, стефанские — до 2800 м и нижнепермские — до 3000 м. В конечном итоге для области максимального прогиба Донецкой геосинклинали мы получаем цифру суммарной мощности — 14 180 м, из которых на долю одной лишь песчано-глинистой угленосной толщи карбона приходится от 6 900 м до 10 600 м. Приведённые результаты подсчёта находят подтверждение в данных геофизических исследований, производившихся на территории Донецкого бассейна в последние годы. Установленная этими исследованиями мощность частично размытой верхнепалеозойской толщи на шарнире главной синклинали Донбасса составляет не менее 5 000—6 000 м. В дальнейшем мы примем среднюю цифру суммарной мощности верхнего палеозоя Донецкой геосинклинали в зоне её наибольшего прогиба равной, за округлением, 10 км. —

Фациальный состав всей этой огромной толщи с несомненностью свидетельствует о накоплении её в совершенно незначительных по глубине водоёмах (от 2 м для углей до 40 м для известняков) при непрерывно продолжавшемся прогибании геосинклинали, на фоне которого происходили незначительные колебания обратного (положительного) знака, имевшие характер слабых пульсаций. Как известно, замечательной особенностью литологического состава угленосных отложений Донбасса является почти полное отсутствие в них настоящих конгломератов. Чрезвычайно редкие случаи нахождения здесь подобных пород, в частности отмеченные недавно А. А. Якжиным [6], можно рассматривать как исключения, подтверждающие общее правило. Точно так же в составе угленосной толщи донецкого карбона не принимают сколько-нибудь заметного уча-

виметрических данных, сделанная проф. П. К. Нечипоренко [3], позволяет констатировать наличие значительных поднятий кристаллического фундамента в ядрах крупных антиклинальных структур Донецкого бассейна и не менее значительных погружений этого фундамента в мульдах крупных синклиналией, иными словами — повторение в более сглаженной форме кристаллическим основанием тех изгибов палеозойской толщи, которые были вызваны процессами складкообразования. При формировании пликативных структур бассейна вся толща верхнего палеозоя очевидно дислоцировалась строго согласно от наиболее глубоких частей её до самых поверхностных, ибо в противном случае на месте антиклиналей должны были бы развиваться складки с ясно выраженными угловыми несогласиями между свитами в сводах, чего мы в Донбассе в действитель-



Фиг. 1. Схема определения первоначальной высоты складчатого кряжа (H) по величинам максимального прогиба геосинклинали (M) и максимальной элевации кристаллического ядра (h).

1 — кристаллический фундамент; 2 — осадки, выполажившие геосинклинали; 3 — орографически выраженные части кряжа, выступающие над условным нижним денудационным уровнем (ab).

стия красноцветные породы, образовавшиеся в субэвальных условиях и могущие служить указанием на осушение дна водоёма и более или менее длительную денудацию. Всё это, наряду с отсутствием в угленосной толще Донбасса интерформационных угловых несогласий, заставляет нас считать вполне правильными выводы акад. А. П. Карпинского, акад. Ф. Н. Чернышева, акад. А. А. Архангельского, акад. П. И. Степанова и др. исследователей об относительной кратковременности герцинских кряжеобразовательных процессов в Донецком бассейне, происходивших здесь во второй половине антраколита, начиная от стефанской эпохи и кончая нижнепермской.

Принимая это положение за исходное и не учитывая постгерцинских тектонических движений, несомненно имевших место в Донбассе, мы можем установить приблизительную гипсометрическую высоту Донецкого кряжа в результате формирования его структурного рельефа, безотносительно к размерам эпигерогенического поднятия. Интерпретация данных сейсмических исследований, выполненная акад. П. И. Степановым [2] и гра-

ности не наблюдаем. Следовательно, герцинский тектогенез должен был протекать таким образом, как показано на фиг. 1, и сопровождался воздыманием гребней антиклиналей над нижним денудационным уровнем, за каковой мы условно примем горизонтальную плоскость, проходящую через наинизшие точки мульд. Если, по предыдущему, перед герцинской складчатостью кристаллическое ложе Донецкого бассейна было опущено на глубину до 10 км, а после складчатости оказалось приподнятым в ядрах антиклиналей на известную величину, то такую же, если не на большую, величину очевидно должны были подняться над денудационным уровнем и своды антиклиналей. Из этого следует, что известный тезис о создании высокогорного (альпийского) рельефа исключительно эпигерогеническими поднятиями и последующей эрозийной препарировкой, по отношению к Донецкому бассейну, с его строгой параллельностью плоскостей наклонения и отсутствием угловых несогласий в толще верхнего палеозоя, не может быть применим.

Основываясь на вышесказанном, мы дол-

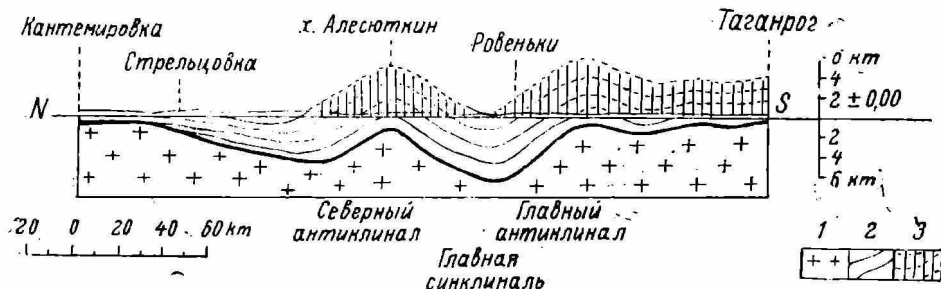
жны заключить, что формирование первоначального рельефа Донецкого края в конце палеозойской эры обязано не столько эпигеническим движениям, сколько пликративному тектогенезу, который в данном случае являлся одновременно и орогенезом в морфологическом значении этого термина.

Амплитуда колебания этого первичного структурного рельефа, естественно, определялась разницей отметок между наивысшими точками гребневых частей антиклиналей и наинизшими точками шарниров мульд. Естественно также ожидать, что наибольшие поднятия рельефа Донецкого края отвечали участкам максимальных поднятий кристаллического фундамента, так как в этих местах многокилометровая толща донецкого палео-

шележащих нижнепермских отложений¹ составляет 5137 м, считая над условным эрозионным базисом, за каковой принят уровень подошвы вышеуказанной свиты в плоскости шарнира Должанско-Садкинской мульды.

Аналогичное построение для соседнего профиля по линии III—III даёт близкую цифру — 5275 м. Таким образом, по этим построениям средняя первоначальная высота Донецкого края, отвечающая высоте Главного антиклинала в Енакиевском районе, может быть определена, с округлением, в 5200 м.

Эта величина может быть прокорректирована по разности альтитуд подземного рельефа докембрия в местах его наибольших эле-



Фиг. 2. Гравиметрический разрез Донбасса, поясняющий первоначальный структурный рельеф Донецкого края.

1 — кристаллический фундамент; 2 — толща палеозоя, сохранившаяся от размыва; 3 — уничтоженные размывом части Донецких гор.

зоя должна была приподняться над базисом эрозии на такую же, примерно, величину, как и кристаллические породы над их первоначальной поверхностью. На фиг. 2 заштрихованные участки чертежа обозначают величину тектонического воздымания Донецкого края над условным эрозионным базисом, без учёта размеров эпигенического поднятия, которое могло привести только к общему возрастанию абсолютных отметок рельефа для всей области в целом.

Принимая структурное происхождение первичного рельефа Донецкого края, мы можем путём простого построения приблизительно оценить его относительную высоту по разности условных альтитуд гребневой части воздушного седла Главного антиклинала в области наибольшего воздымания его шарнира, и альтитуд наиболее пониженных участков в мульдах соседних синклиналей. Для упомянутого построения нами были использованы точные геологические профили по линиям II—II и III—III, составленные для главного антиклинала в районе Енакиеве (планшет 21 ряда VI детальной геологической карты Донбасса) В. И. Соколовым и Л. И. Лутугиным^[1]. Высота воздушного седла Главного антиклинала вблизи Воровского рудника (разрез по линии II—II), без учёта мощности араукаритовой свиты и вы-

ваий и депрессий. По данным сейсмометрии, отражённым на разрезе акад. П. И. Степанова^[2], разность между отметками этого рельефа в области его максимального воздымания на шарнире Главного антиклинала южнее Ровеньков и в области наибольшего погружения на шарнире Главной синклинали составляет приблизительно 4000 м. Более значительная амплитуда подземного рельефа кристаллических пород — 5000 м — получается из сопоставления сейсмических глубин поверхности докембрия южнее Ровеньков и в Главной синклинали, между хут. Таловым и хут. В. Суходол. Указанная цифра (5000 м), очевидно, соответствует максимальному превышению гребня Донецкого края над наиболее пониженными участками структурного герцинского рельефа. Она хорошо увязывается с интерпретацией результатов гравиметрических исследований по тому же профилю^[3], на основании которых глубина залегания докембрийского фундамента южнее Ровеньков составляет около 1 км, а на шарнире главной синклинали немного более 6 км (фиг. 2).

¹ Следует полагать, что во время отложения араукаритовой свиты Донецкий край был уже оформлен орографически.

Таким образом, Донецкий бассейн в начале пермского периода видимо представлял довольно значительный горный кряж, уходивший своими вершинами за снеговую линию¹ и едва ли уступавший по высоте Главному Кавказскому хребту. Мы можем представить себе поэтому ландшафт Донбасса в пермский период, как высокогорный (альпийский) в центральной части бассейна и лагунно-пустынный в северо-западной (мощное накопление красноцветных пород и галогенных осадков в пермской толще). Разительный контраст между убежденными вечным снегом сверкающими вершинами Донецких гор и бесплодной солончаковой пустыней с мелкими засоленными водоёмами — на их северо-западной окраине, по нашему мнению, насколько не удивительнее снежной шапки Килиманджаро, одиноко возвышающейся среди выжженной солнцем саванны, покрытой мощными толщами яркокрасных латеритов.

В связи с этими замечаниями позволительно поставить на разрешение вопрос: нет ли среди грубообломочных накоплений араукаритовой свиты и проблематичной песчано-конгломератовой толщи Донбасса, может быть отложенных быстро-текущими глетчерными потоками, следов древнего оледенения Донецких гор, которые представляли собою палеозойские Альпы, вышившиеся на южной окраине великой Русской равнины.

Литература

- [1] В. И. Соколов и Л. И. Лутугин. Детальная геологическая карта Донецкого бассейна. Лист 21 ряда VI, 1910. — [2] П. И. Степанов. Большой Донбасс. ОНТИ, 1932. — [3] П. И. Нечипоренко. К вопросу о структуре кристаллич. ложа Донбасса по данным геофизики. Мат. по геол. Большого Донбасса, т. I, Киев, 1936. — [4] А. П. Карпинский. Замечания о характере дислокаций в южной половине Европейской России. Горн. ж., 1883. — [5] П. И. Степанов, А. П. Ротай, Б. К. Лихарев и А. А. Малявкин. Геологическое описание Донецкого каменноуг. бассейна. Путевод. экскурсий XVII сессии. Междунар. геол. конгресса. Л., 1937. — [6] А. А. Якжин. Конгломераты из среднего отдела каменноуг. системы Нагольного кряжа. Сов. геол., 1940. — [7] М. Д. Залесский. Очерк по вопросу образования угля. Изд. Геол. ком. Пгр., 1914.

Н. Н. Карлов.

¹ Здесь уместно упомянуть о наличии годичных колец в древесине *Dadoxylon* из араукаритовой свиты при отсутствии их в древесине тех же деревьев, находящейся в более глубоких слоях верхнего карбона Донбасса, что отмечено М. Д. Залесским [7].

ГЕОФИЗИКА

ОБ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНОЙ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ РАДИАЦИИ СОЛНЦА

С 1941 по 1945 г. в США, в Вашингтоне, непрерывно работал прибор, регистрирующий интенсивность биологически активной ультрафиолетовой радиации солнца и неба на горизонтальную поверхность.

Прибор был сконструирован Coblenz W. W., в сотрудничестве с Cushman R. I. В основу был положен новый тип кадмиевого фотоэлемента с электрическим интегратором. Измерения производились с помощью автоматического счётчика импульсов и самописца. Постоянство чувствительности установки контролировалось систематическими сравнениями работающего прибора с лабораторным эталонным ультрафиолетовой радиации.

Прибор реагирует на радиацию длин волн короче 313 мμ. Изучение этой радиации важно в том отношении, что под её действием образуется эритема кожи, предупреждается и излечивается рахит, образуется витамин D.

Детальный анализ записей, произведённый Кобленцем, позволяет ему утверждать, что интенсивность биологически активной ультрафиолетовой радиации солнца и неба обусловлена не только присутствием в атмосфере озона O_3 , но и существующим в стратосфере слоем N_2O .

Ультрафиолетовая радиация измерялась в «милливатт-минутах» или «часах». В наиболее ясные дни в середине лета изучаемая ультрафиолетовая радиация, падающая на горизонтальную поверхность от солнца и неба в полдень, имеет порядок около 180 микроватт на квадратный сантиметр, к середине зимы эта цифра снижается до 30.

Изучение месячных сумм биологически активной радиации за годы 1941—1944 показало большие колебания этих сумм для апреля, июня и августа.

Также ясно отмечаются большие суммы прихода для осени по сравнению с суммами для весенних месяцев, соответствующим одним и тем же высотам солнца, что объясняется изменением количества озона в стратосфере в годовом ходе.

Вопрос об изучении биологически активной радиации солнца и неба очень важен для практики гелиотерапии, и потому очередная статья Кобленца, крупного специалиста по ультрафиолетовой радиации, напечатанная в № 4 за 1945 г. в *The Bulletin of the American Meteorol. Society — Bioclimatic Measurements of UV. — Solar and Sky Radiation in Washington, D. C. 1941—1944*, представляет большой интерес.

Здесь надо указать на то, что до сих пор большим минусом в изучении ультрафиолетовой радиации является то, что она