

БЮЛЛЕТЕНЬ
МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА
ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

НОВАЯ СЕРИЯ

Том LXXVI

142-й год издания

ОТДЕЛ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ

Том XLVI, вып. 3

МАЙ — ИЮНЬ

Выходит 6 раз в год

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1971

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА XLVI (3)

Науки о Земле на новом этапе	5
Найдин Д. П. Об изменениях уровня Мирового океана в мезозое и кайнозое	10
Келлер Б. М. Венд и юдомий	19
Разваляев А. В. Особенности строения и геологического развития Западно-Аравийской рифтовой системы	28
Зиньковский В. Е., Чамо С. С. Глубинное строение Пачелмского прогиба (по данным глубинного сейсмического зондирования)	40
Петров В. Г. О выделении Калужско-Бельской структурной зоны	47
Рейспер Г. И. О классификации новейших прогибов Горного Алтая	57
Копп М. Л. Новейшая структура и история формирования Эзет-Карагезской зоны Западного Копетдага	74
Савчинская О. В. Некоторые черты поэтапного развития поздне меловой фауны Донецкого бассейна	91
Калениченко Т. Д., Круглов С. С. Новые данные об аммонитах тоара и аалена Закарпатья	103
Дислер В. Н. Возможные направления эволюции углекислых вод и азотных терм областей новейшего горообразования	114
Роман Львович Мерклин	125
<i>К истории русской науки</i>	
Саркисян С. Г. Георгий Иванович Теодорович	127
<i>Хроника</i>	
О деятельности геологических секций Московского общества испытателей природы	140
Приложения	145

УДК 551.461.2:551.76+77(7) (47)

**ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ УРОВНЯ МИРОВОГО ОКЕАНА
В МЕЗОЗОЕ И КАЙНОЗОЕ***Д. П. Найдин*

Содержание. Крупные трансгрессии и регрессии, развивавшиеся в пределах Северной Америки и Евразии в мезозое и кайнозое, были одновременными, что обусловлено глобальными колебаниями уровня океанической оболочки. Колебания вызывались различными причинами. Ведущее значение имели седиментационно-эвстатические изменения уровня в результате накопления осадков и излияния лав на дне океанов и эпэйрогенно-эвстатические вследствие развития океанических поднятий. На фоне вызываемых ими всемирных перемещений береговой линии проявлялись частные трансгрессии и регрессии, отражавшие региональные движения в пределах континентов. При выяснении развития палеогеографических условий на континентах должны быть учтены не только движения континентальной коры, но также движения океанической коры и динамика гигантской водной массы океана. Изменения палеогеографии земной поверхности вызывается совместным действием эвстазии и эпэйрогении.

В представлениях каждого океан — это прежде всего огромная масса воды, колоссальный объем, громадные, безбрежные акватории, большие глубины. Еще в 1888 г. Д. Меррей [41] подсчитал объем воды Мирового океана, и получил цифру 323 722 150 кубические мили, что соответствует $1325 \cdot 10^6 \text{ км}^3$. Цифра $1370 \cdot 10^6 \text{ км}^3$, подсчитанная Э. Коссинной [34], вошла во все справочники и используется при всех расчетах и ныне. По данным, недавно опубликованным Г. Менардом и С. Смитом [40], объем воды океанов составляет $1350 \cdot 10^6 \text{ км}^3$. Не правда ли, удивительна устойчивость этой цифры? Ведь подсчеты Д. Меррея проведены более 80 лет назад после единственного в то время рейса океанографического судна, а Г. Менард и С. Смит использовали данные изучения рельефа дна океанов и результаты определения океанских глубин, полученные многочисленными океанографическими экспедициями на протяжении десятков лет.

Но еще больше поражает то обстоятельство, что в современных гипотезах о происхождении и развитии океанов гигантская масса воды не находит должного места. Очень много внимания уделяется мантии, собственно океаническим впадинам, океанической коре. А ведь в пределах океанических впадин, т. е. над океанической корой, толщина слоя воды равна 4530 м [40]. Эта величина соизмерима с мощностью самой океанической коры. А. П. Виноградов во «Введении в геохимию океана» отмечает, что «глобальный баланс воды должен войти органически в современные гипотезы происхождения океанов... Пока что история океанической воды не входит органически ни в одну гипотезу

о происхождении океанов» [3, стр. 19]. С этим замечанием полностью можно согласиться. Пожалуй, лишь в построениях Г. Менарда [39] проблемы происхождения и геологического развития океанических впадин достаточно тесно увязаны с проблемами происхождения и истории заполняющей эти впадины воды.

Геолог, работающий на континентах, в областях, удаленных от океанов на каждом шагу сталкивается с непрерывным в геологическом прошлом воздействием гигантского водного резервуара на формирование осадочных толщ. Это воздействие — крупные всемирные трансгрессии и регрессии, талассократические и геократические эпохи. На платформах — плоских и выровненных — незначительные колебания уровня вызвали крупные изменения в палеогеографии, резкое расширение или, наоборот, сокращение ареалов осадконакопления; в геосинклиналях эти колебания сказывались в значительно меньшей степени [12, 13, 46]. Н. П. Васильковский [1] совершенно прав, когда отмечает, что при палеогеологических и палеогеографических реконструкциях колебания уровня Мирового океана обычно не принимают во внимание: уровень считают условно постоянным, а регрессии и трансгрессии связывают только с вертикальными тектоническими движениями того региона, в котором регрессии и трансгрессии проявляются.

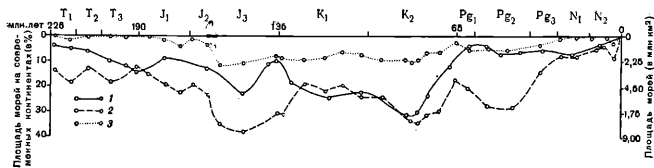
Колебания уровня океанической оболочки в четвертичном периоде несомненны. Известна и основная причина четвертичных изменений уровня: это гляциоэвстатические колебания. В предшествующие периоды кайнозоя колебания уровня Мирового океана также имели место [49, 50]. Начиная с миоцена происходило постепенное гляциоэвстатическое снижение уровня Мирового океана на 70—100 м. Более ранние домиоценовые колебания уровня, начиная с конца мелового периода (выразившись в понижении уровня примерно на 50 м), обусловлены изостатическими процессами.

Невозможность объяснения крупных трансгрессий и регрессий лишь местными эпйрогеническими движениями была ясна давно. Об этом писал еще Э. Зюсс [48], установивший глобальный характер ряда трансгрессий и регрессий палеозоя и мезозоя. Позднемеловая талассократия многими исследователями связывалась с поднятием уровня Мирового океана [35, 48, 51 и др.]. Прослеживаемые в различных регионах земного шара среднебайосскую, раннекембрийскую и раннекемериджскую трансгрессии и разделяющие их регрессии В. Аркелл [18] объяснял колебаниями уровня Мирового океана. В последние годы вопросу о связи крупных трансгрессий и регрессий мезозоя и кайнозоя с изменениями уровня Мирового океана посвящен ряд работ [19, 24, 28—33, 45, 52]. В частности, в работах А. Галлама [29—32] развиваются представления В. Аркелла о мировых юрских трансгрессиях и связи их с глобальным изменением уровня океана. Этой же причиной А. Галлам объясняет крупные трансгрессии и регрессии мелового периода и кайнозоя.

П. Деймон и Р. Мейжир [24] по картам «Палеогеографического атласа Северной Америки» Ч. Шухерта (1955) при помощи планиметра определили площадь морей, заливавших Северную Америку в мезозое и кайнозое. Подобный же подсчет был произведен нами для территории СССР по листам «Атласа литолого-палеогеографических карт СССР», тт. III и IV, 1968. Данные по Северной Америке и по Евразии (в границах СССР) графически представлены на рисунке.

Общий характер как расширения, так и сокращения морских акваторий мезозоя и кайнозоя в пределах двух колоссальных совре-

менных континентальных массивов принципиально одинаков. Отчетливо вырисовываются два максимума развития трансгрессий: в первую половину поздней юры и примерно в середине позднего мела, разделенные эпохами сокращений морей. В мезозое на обоих массивах морские акватории были наименьшими в триасе. Резко выражены геократические условия в кайнозое. В целом обе кривые подтверждают известные еще со времен Э. Зюсса [48] черты палеогеографии мезозоя и кайнозоя. Тем не менее выраженные количественно и сопоставленные во времени особенности развития палеогеографической обстановки двух континентов поражают. Одинаковая направленность развития трансгрессий и регрессий Северной Америки и Евразии несомненна. Несомненно также и то, что эта направленность имела глобальный характер. В частности, участки обеих кривых для юрского периода (рисунок) точно совпадают с недавно построенной А. Галламом



Площади Северной Америки и Евразии, занимавшиеся морями в мезозое и кайнозое: 1 — Северная Америка; подсчет произведен П. Деймоном и Р. Мейжиром [24] по картам «Палеогеографического атласа Северной Америки» Ч. Шухерта (1955); 2 — Евразия (в пределах СССР); подсчет произведен по картам «Атласа литолого-палеогеографических карт СССР», тт. III и IV (1968); 3 — только платформы в пределах СССР

[32, фиг. 8] кривой изменения юрских акваторий в пределах всех континентов. Это может свидетельствовать либо об одновременных погружениях континентов (что приводит к трансгрессиям) и одновременных их поднятиях (приводящим к регрессиям) при неизменности уровня океана, либо о глобальных колебаниях уровня океана при стабильности континентов, либо, наконец, о каких-то сочетаниях этих двух процессов.

Прежде всего выясним, какие же причины могли вызывать колебания уровня океанической оболочки.

При выяснении причин колебания уровня любого водоема необходимо иметь представление об изменениях во времени количества заполняющей его воды. В применении к океаническим впадинам на протяжении, по крайней мере, фанерозоя объем заполняющей их воды, по нашему мнению, был постоянным или почти постоянным. Подобные представления разделяются многими современными исследователями [2, 3, 7, 36, 37 и др.]. Но существуют также гипотезы о постепенном увеличении количества воды [39, 44] и о резком и быстром возрастании объема океанических вод в фанерозое [43]. В книге И. А. Федосеева [14] подробно рассмотрено развитие знаний о происхождении и количестве воды на Земле.

Причины колебаний уровня океанической оболочки, несомненно, различны. Только за последние десять лет и только в отечественной литературе этой теме был посвящен ряд работ [1, 5, 6, 8, 9, 11, 15, 16, 17]. Обзоры представлений различных исследователей о причинах

колебаний уровня океанов недавно опубликованы М. С. Карасевым [6] и Р. Фэйрбриджем [26]. Остановимся на кратком рассмотрении лишь трех возможных причин изменения уровня океана.

Орогенно-эвстатические изменения уровня. Давно замечено, что после крупных орогенических фаз следуют регрессии, а в тектонически спокойные эпохи развиваются трансгрессии. Р. Грести [28] попытался провести моделирование механизма возникновения регрессий при орогенезе. Полученные им данные, как справедливо отмечают Р. Армстронг [19] и К. Рассел [45], свидетельствуют о незначительном воздействии орогенеза на уровень океанической оболочки. П. Деймон и Р. Мейжир [24] связывают с фазами орогенеза лишь не очень продолжительные регрессии, тогда как регрессии, длительно развивающиеся и достигающие широкого распространения, объясняют воздействием иной причины (см. далее). Этот взгляд, с которым можно согласиться, совпадает с представлениями Г. Штилле [47] о всеобщих трансгрессиях, как явлениях анорогенных и о регрессиях двойного рода: продолжительных, анорогенных и кратковременных, орогенных.

Седиментационно-эвстатические изменения уровня. Непрерывные положительные эвстатические движения (т.е. трансгрессии) Э. Зюсс [48] в основном связывал с повышением уровня океана вследствие вытеснения воды накапливающимися осадками. По расчетам А. Пенка [42], вытеснение воды осадками при одновременной нивелировке суши не могло привести к повышению уровня океана более чем на 250 м. По Ф. Кюнелю [36] и Р. Фэйрбриджу [25], накопление осадков на дне океанов не может существенным образом отразиться на уровне океанической оболочки. По расчетам Ф. Кюнелю, седиментация в глубоководных бассейнах действительно приводит к некоторому повышению уровня, но в геосинклинальных морях, наоборот, вызывает понижение их уровня. В свете новых данных о небольших мощностях осадков во многих районах океанов представления Ф. Кюнелю и Р. Фэйрбриджа кажутся достаточно обоснованными.

Большинство современных исследователей вслед за Кюнелем и Фэйрбриджем не склонно отводить седиментационно-эвстатическим изменениям существенную роль в общем балансе колебаний уровня океанической оболочки. Однако вряд ли все в этом вопросе до конца ясно, чтобы полностью принять это заключение. Несложный расчет, основывающийся на самых минимальных значениях темпа седиментации, но учитывающий громадную продолжительность существования некоторых океанических впадин, дает такую мощность толщи осадков, которая несомненно могла влиять на изменение уровня океанической оболочки [4]. Нам представляется обоснованной концепция Г. Менарда [39], согласно которой помимо обратимых изменений уровня океана существуют необратимые изменения этого уровня. Последние выражаются в непрерывном медленном поднятии уровня океана относительно континентов и, в частности, обусловлены накоплением па дне океанов осадков. Накопление толщи уплотненных осадков («второй» слой океанической коры, плотность $2,7 \text{ г/см}^3$) могло обеспечить поднятие уровня океана на 180 м на протяжении 1 млрд. лет. Образование слоя рыхлых осадков, обладающих плотностью $1,5 \text{ г/см}^3$, за такой же отрезок времени могло повысить уровень океана на 160 м. О. К. Леонтьев [8] при определении изменения уровня океана также принимает во внимание воздействие седиментационного фактора. Повышение уровня может быть вызвано также формированием на дне океанов громадных масс лавового материала. Так, по Г. Менар-

ду [39], только образование лавовых покровов на дне Тихого океана в течение последних 100 млн. лет должно было повысить уровень на 20 м. Поэтому под седиментационно-эвстатическим фактором изменения уровня мы понимаем совместное действие как накопления осадков, так и излияния лав.

Подчеркнем весьма важную особенность седиментационно-эвстатических изменений уровня: они приводят только к повышению уровня и ими можно объяснить развитие трансгрессий. Понижение уровня Мирового океана и связанные с ним регрессии, естественно, подобным механизмом объяснить невозможно.

Эпейрогенно-эвстатические изменения уровня. Эпизодически проявляющиеся отрицательные эвстатические движения, приводящие к сокращению акватории морей, т. е. к регрессиям, Э. Зюсс [48] объяснял общим сжатием земного шара. Как известно, Зюсс — убежденный сторонник контракции — считал, что возможны лишь нисходящие вертикальные движения, а крупные движения вверх невозможны. В дальнейшем, когда гипотеза сжатия была оставлена, получили развитие представления о колебательных движениях, охватывающих земную кору и приводящих к изменению емкости океанических впадин. В той или иной форме эти представления отражены в работах многих исследователей [5, 8, 9, 10, 19, 21, 22, 24, 27, 29—31, 35, 36, 39, 40, 42, 45, 51 и др.].

В работах последних лет ведущее значение в возникновении изменений уровня океанической оболочки придается колебаниям дна океанов в связи с ростом системы срединноокеанических хребтов и прежде всего в Тихом океане. К категории обратных изменений уровня Г. Менард [39] относит колебания уровня, вызванные изменением формы и размеров океанических впадин. Прежде всего может изменяться рельеф дна. Согласно представлениям Менарда [38, 39], океанические хребты, развивающиеся в результате подкорковых процессов, проходят стадию расцвета и воздымания, за которой следует стадия угасания и погружения. Угасание мезозойского океанического хребта — поднятия Дарвина в Тихом океане, — начавшееся 100 млн. лет назад, должно было привести к понижению уровня океана на 100 м. Это событие совпадает с развитием регрессии в конце мелового периода [31, 45]. Развитие же других более молодых океанических хребтов могло вызвать поднятие уровня океана примерно на 300 м с учетом изостатической компенсации; таким образом, прирост уровня равен 200 м [39]. Развитие океанических хребтов в середине мелового периода привело, по К. Расселу [45], к повышению уровня океана на 130 м. По подсчетам М. Ботта [21], появление и исчезновение океанических хребтов обуславливают соответственно поднятие и понижение уровня на 100 м. Следовательно, предполагается, что основным фактором, контролирующим уровень, являются колебания дна океанов, и главным образом дна Тихого океана. Принципиально эта концепция совпадает с идеей В. Аркелла [18], высказанной задолго до открытия срединноокеанических поднятий. По Аркеллу, движения дна под огромными массами воды в Тихом океане могли вызывать неоднократные изменения уровня океана.

Но вернемся к графикам (рисунок). Привлекает внимание, с одной стороны, медленное постепенное развитие обеих всеобщих мезозойских трансгрессий, а с другой, относительная скоротечность следующих за ними регрессий. Так, трансгрессия, достигавшая максимума в первую половину поздней юры (в это время более 38% территории СССР было занято морем, что составляет 8,5 млн. км², из них

на платформах 2,5 млн. км² и 3 млн. км² в пределах областей палеозойской складчатости), продолжалась 70—75 млн. лет с триаса (когда моря составляли всего лишь 13—18% или 3—4,25 млн. км² всей территории СССР, из них на платформах от 0 до 0,25 млн. км², а на палеозоидах 0,25—0,5 млн. км²). Затем наименьшие акватории морей в пределах СССР установились через 20—25 млн. лет в готериве (соответствующие цифры: 18,5%, 4, 2 и 1,5 млн. км²). Следующая меловая трансгрессия развивалась 40—45 млн. лет и достигла максимума в сантонский век (34%, 7,5, 2 и 4 млн. км²). Уже в датский век, т. е. примерно через 15—20 млн. лет, акватории морей сократились до 4 млн. км² (17,5%), причем на Европейской платформе моря занимали около 0,5, а на палеозоидах — 2,5 млн. км².

На различную продолжительность трансгрессий и регрессий обратил внимание еще Э. Зюсс [48]. Не следует ли искать объяснение медленного развития трансгрессий действием каких-то односторонне направленных процессов? Одним из таких основных процессов, вероятно могло быть накопление осадков и лавовых покровов на океаническом дне.

Значительно менее реальным представляется нам повышение уровня вследствие увеличения количества воды в мезозое, что допускается некоторыми исследователями [43]. На создаваемом седиментационно-эвстатическим фактором фоне непрерывного повышения уровня осуществлялись колебания, вызываемые иными причинами. Первостепенное значение имели колебания дна океана (и в особенности, вызываемые развитием и отмиранием океанических поднятий).

Эти эпейрогенно-эвстатические колебания могли быть различно направлены по отношению к седиментационно-эвстатическим поднятия уровня. При росте океанических хребтов знаки движений совпадали. Спад крупных поднятий дна приводил к снижению уровня. Ведь амплитуда эпейрогенно-эвстатических колебаний уровня океана была больше, чем величина необратимого седиментационно-эвстатического поднятия уровня (см. расчеты Г. Менарда [39, табл. 11, 2]). В частности, рассасывание поднятия Дарвина могло обусловить всеобщую регрессию конца мезозоя — начала кайнозоя. Регрессии подобного рода, вероятно, можно отнести к разряду анорогенных по Г. Штилле. Более же кратковременные регрессии, развивавшиеся как на фоне общих трансгрессий, так и при общих регрессиях могли быть вызваны или не очень интенсивными колебаниями дна (все те же эпейрогенно-эвстатические колебания), или следовать после фаз орогенеза (орогенно-эвстатические колебания, а вызываемые ими регрессии относятся к числу орогенных по Г. Штилле).

Одной из причин различной продолжительности трансгрессий и регрессий, что в определенной мере отражает различия в скорости повышения и понижения уровня океанической оболочки, быть может, является различный темп развития океанических сооружений. Г. Менард предполагает, что для воздымания подобных сооружений, вероятно, требуется столько же времени, сколько и для их исчезновения. Но можно также предположить, что стадия воздымания была более продолжительной, чем стадия опускания, и тогда различия в продолжительности всеобщих трансгрессий и регрессий находят свое объяснение.

Величину изменения уровня океана можно определить только по отношению к континентам. Взаимоотношение между уровнем океанической оболочки и высотой континентальных блоков — одна из сложнейших проблем [37]. О. К. Леонтьев [8] эту проблему несколько упрощает, предлагая привязывать отметки уровней прошлого в абсо-

лютных величинах к современному уровню океанов. По приведенным расчетам Г. Менарда, с конца мезозоя в результате воздымания океанических поднятий уровень океана должен был повыситься примерно на 200 м. К этой цифре следует прибавить небольшую величину (порядка нескольких десятков метров) необратимых поднятий уровня вследствие накопления вулканогенно-осадочных толщ на дне океанов. Кроме того, в соответствии с гипотезой Г. Менарда, поддерживаемой Л. Леонтьевым, о необратимом повышении уровня со скоростью 1 мм/1000 лет, к величине общего подъема уровня нужно добавить 65 м. Учтя еще объем воды, «возвратившейся» в океан при осушении морей области Тетис, Леонтьев определяет величину поднятия уровня в течение кайнозоя в 365 м. Между тем с конца мезозоя в пределах современных континентов развивается крупнейшая регрессия. Она прежде всего обусловлена дифференцированными движениями в области океанов: несмотря на рост системы океанических поднятий, происходит погружение огромных участков дна Мирового океана (в частности, в результате отмирания океанических хребтов). В целом баланс оказывается в пользу понижения: его величина 290 м, а если еще учесть понижение уровня в результате развития плиоценового оледенения Антарктики, то 350 м [8].

Все эти расчеты проведены без учета высоты континентов, которая, несомненно, не могла быть постоянной во времени. Сокращение акваторий эпиконтинентальных морей некоторые авторы [24, 45] объясняют развитием все тех же океанических хребтов. В частности, регрессия, начавшаяся в конце мелового периода и охватившая Северную Америку в кайнозое, связывается с воздыманием западной окраины континента вследствие развития здесь северной ветви Восточно-Тихоокеанского поднятия [24].

Подобным образом можно объяснить поднятие одного континента (или, вернее, части одного континента), но не всех одновременно, как это имело место начиная с конца мезозоя. Можно думать, что при niveлировке суши и накоплении осадков в океанах континенты должны были подниматься по отношению к океаническим впадинам. Конечно, общее поднятие осложнялось региональными погружениями. Так, расширение морских акваторий в эоцене после датско-палеоценового минимума на территории СССР (рисунок) связано с погружениями герцинид запада Азии. Тем не менее в мезо-кайнозое континенты в среднем были более приподняты, чем в палеозое: палеозойские эпиконтинентальные моря были значительно более обширными по сравнению с морями мезозоя и кайнозоя.

Что касается амплитуды колебаний уровня океана, то она не могла быть значительной. В позднемеловую эпоху в границах современных континентов моря занимали не менее 55 млн. км². Это были в основном эпиконтинентальные бассейны с глубинами порядка 200—400 м. Их общий объем составлял 11—22 млн. км³. Следовательно, позднемеловая трансгрессия могла быть вызвана поднятием уровня океана на 30—60 м (при расчете на площадь современных океанов 360 млн. км²) или на 26—53 м (при расчете на площадь позднемеловых океанов и морей: $360 + 55 = 415$ млн. км²). Развитие позднемеловской трансгрессии, по подсчетам А. Галлама [32], было обеспечено эвстатическим повышением уровня океана всего лишь на 50 м на протяжении 40 млн. лет с геттанского века (когда 4—5% площади всех континентов было занято морями) до оксфорда (максимум трансгрессии: эпиконтинентальные моря составляли 25% поверхности современных континентов).

Как видно, небольшие колебания уровня могли приводить к существенным изменениям палеогеографии. Это заключение согласуется со взглядами Ф. Кюнена [36]. По Кюнелу, уровень океана во время самых обширных трансгрессий не мог повышаться более чем на 200 м; обычно же колебания были меньшими. Подобного же порядка колебания подсчитаны теми современными авторами, которые связывают изменение уровня с развитием океанических поднятий (см. выше). По Т. Болдшару [20], уровень океана мог изменяться всего лишь на несколько десятков метров. Выкладки Г. Бузера [23], согласно которым во время накопления эвапоритовых толщ апта и альба на восточном берегу Южной Америки и на западном побережье Африки уровень Южной Атлантики был на 2000—2500 м ниже современного, и иные подобные расчеты о крупных колебаниях уровня океанической оболочки не реальны.

Особенности развития палеогеографических условий северного полушария в мезозое и кайнозое свидетельствуют о неоднократно проявлявшихся на протяжении 225 млн. лет глобальных колебаниях уровня океанической оболочки. Колебания были обусловлены воздействием ряда факторов, из которых ведущими являлись изменения уровня в связи с образованием огромных масс вулканогенно-осадочного материала на дне океанов и формированием системы океанических поднятий. На фоне вызываемых ими всемирных перемещений береговой линии проявлялись частные трансгрессии и регрессии, отражавшие региональные движения земной коры. При расшифровке сложной картины развития палеогеографической обстановки прошлого на континентах должны быть учтены не только движения континентальной коры. В равной мере важнейшее значение при этом имеют также движения океанической коры, контролирующие динамику гигантской водной массы океана. Изменения палеогеографии земного лика вызываются совместным действием эвстазии и эпейрогении, непрерывно регистрируемыми на ленте прибора-самописца: в разрезах осадочных толщ континентов. Запись на этой ленте представляет интерес не только для «сухопутного» геолога, но может быть также использована при выяснении некоторых моментов геологической истории океанических пространств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильковский Н. П. О геологической роли изменения уровня Мирового океана. «Тр. СНИИГГИМС», 1960, вып. 13.
2. Вернадский В. И. Очерки геохимии. М., Изд-во АН СССР, 1934.
3. Виноградов А. П. Введение в геохимию океана. М., «Наука», 1967.
4. Зенкевич Л. А. Одна из загадок океана. «Природа», 1953, № 9.
5. Калинин Г. П., Марков К. К., Суетова И. А. Колебания уровня водоемов Земли в недавнем геологическом прошлом. «Океанология», 1966, VI, вып. 8.
6. Карасев М. С. О возможных причинах колебаний уровня Мирового океана. В сб. науч. тр. Дальневост. политехн. ин-та, 1968, вып. 70.
7. Кропоткин П. Н. Эволюция Земли. М., «Наука», 1964.
8. Леонов О. К. Об изменениях уровня Мирового океана в мезозое и кайнозое. «Океанология», 1969, IX, вып. 5.
9. Линдберг Г. У. Четвертичный период в свете биогеографических данных. М.—Л., Изд-во АН СССР.
10. Марков К. К. Основные проблемы геоморфологии. М., ОГИЗ, 1948.
11. Марков К. К., Суетова И. А. Эвстатические колебания уровня океана. В сб.: «Основн. пробл. изуч. четвертич. периода». М., «Наука», 1965.
12. Страхов Н. М. О периодичности и необратимости эволюции осадкообразования в истории Земли. «Изв. АН СССР», сер. геол., 1949, № 6.
13. Тихомиров С. В. Закон Менделеева — один из основных законов природы. «Изв. высш. учебн. заведений», геология и разведка, 1969, № 6.
14. Федосеев И. А. Развитие знаний о происхождении, количестве и круговороте воды на Земле. М., «Наука», 1967.

15. Ханайченко Н. К. О причине изменения уровня Мирового океана. «Океанология», 1962, II, вып. 4.
16. Хизанашвили Г. Д. Динамика земной оси вращения и уровней океанов. Тбилиси, 1960.
17. Хизанашвили Г. Г. Происхождение затопленных морских террас в свете гипотезы о динамике оси вращения Земли. «Океанология», 1963, III, вып. 5.
18. Arkell W. J. *Jurassic geology of the World*. Edinburgh, 1956.
19. Armstrong R. L. Control of sea level relative to the continents. «Nature», 1969, vol. 221, No. 5185.
20. Boldizsár T. Oceanic subcrustal flow toward the continents and constancy of global sea-level. «Pure and Appl. Geophys.», 1969, vol. 72, No. 1.
21. Bott M. H. P. Formation on oceanic ridges. «Nature», 1965, vol. 207, No. 4999.
22. Bucher W. H. The deformation of the Earth's crust. Princ. Univ. press, 1933.
23. Buser H. Das Gesetz der hemisphärischen Transgressions-Regression-Umkehr und seine Bedeutung als Gegentese zur Kontinentalverschiebung. «N. Jahrb. Geol. u. Paläontol. Abhandl.», 1967, Bd. 128, Nr. 2.
24. Damon P. E. and Mauder R. L. Epeirogeny-orogeny viewed from the basin and range province. «Trans. Soc. min. eng.», 1966, vol. 235.
25. Fairbridge R. W. Eustatic changes in sea level. «Physics and chemistry Earth», 1961, vol. 4.
26. Fairbridge R. W. Mean sea level changes. Long-term-eustatic and other. «Encycl. Oceanography». N. York, Ed. R. W. Fairbridge, 1966.
27. Gill E. D. The paleogeography of Australia in relation to the migrations of marsupials and men. «Trans. N. York Acad. Sci.», ser. II, 1965, vol. 28, No. 1.
28. Grasty R. L. Orogeny, a cause of world-wide regression of the sea. «Nature», 1967, vol. 216, No. 5117.
29. Hallam A. Eustatic control of major cyclic changes in Jurassic sedimentation. «Geol. Mag.», 1963, vol. 100, No. 5.
30. Hallam A. Major epeirogenic and eustatic changes since the Cretaceous and their possible relations to crustal structure. «American Journ. Sci.», 1963, vol. 261, No. 5.
31. Hallam A. The bearing of certain palaeozoogeographic data on continental drift. «Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.», 1967, vol. 3, No. 2.
32. Hallam A. Tectonism and eustasy in the Jurassic. «Earth-Sci. Reviews», 1969, vol. 5, No. 1. Amsterdam.
33. Hallam A., Walton E. K. Cyclic sedimentation. «Nature», 1963, vol. 198, No. 4876.
34. Kossinna E. Die Tiefen des Weltmeeres. «Voröffentl. Inst. Meereskunde», N. F. H. 9, Berlin, 1921.
35. Kossmat F. Paläogeographie und Tektonik. Borntraeger, Berlin, 1936.
36. Kuenen Ph. H. Marine geology. N. York — London, 1960.
37. Kuenen Ph. H. 1955. Sea-level and crustal warping. «Geol. Soc. America», spec. paper, 1955, vol. 62.
38. Menard H. W. Development of median elevations in oceanic basins. «Bull. Geol. Soc. America», 1958, vol. 69, No. 9.
39. Menard H. W. Marine geology of the Pacific. N. York — S. Francisco — Toronto — London, 1964.
40. Menard H. W. and Smith S. M. Hypsometry of Ocean basin provinces. «Journ. Geophys. Research», 1966, vol. 71, No. 18.
41. Murray J. On the height of the land and the depth of the ocean. «Scott. Geograph. Mag.», 1888, vol. 4.
42. Penck A. Theorie der Bewegung der Strandlinie. «Sitzungsber. Preuss. Akad. Wissenschaft», math.-phys. Klasse, 1934, Bd. XVIII—XX.
43. Revelle R. On the history of the oceans. «Journ. Marine Research», 1955, vol. 14, No. 4.
44. Rubey W. W. Geologic history of sea water. «Bull. Geol. Soc. America», 1951, vol. 62.
45. Russell K. L. Oceanic ridges and eustatic changes in sea level. «Nature», 1968, vol. 218, No. 5144.
46. Sloss L. L. Sequences in the cratonic interior of North America. «Bull. Geol. Soc. America», 1963, vol. 74, No. 2.
47. Stille H. Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Borntraeger, Berlin, 1924.
48. Suess E. Das Antlitz der Erde, Bd. II, 1888; Bd. III (2), 1909, Wien — Leipzig.
49. Tanner W. Multiple influences on sea-level changes in the Tertiary. «Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.», 1968, vol. 5, No. 1.
50. Tanner W. Tertiary sea-level symposium. Introduction. «Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.», 1968, vol. 5, No. 1.
51. Umbgrove J. H. F. The pulse of the Earth. 2-d ed. The Hague, 1947.
52. Wells A. J. Cyclic sedimentation: a review. «Geol. Mag.», 1960, vol. 97.