

## НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.4 : 551.24

И. П. ГЕРАСИМОВ

ПРОБЛЕМА ТЕТИСА В СВЕТЕ ТЕОРИИ  
ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ

В недавнем выпуске журнала Французского геологического общества<sup>1</sup> опубликован текст речи президента общества проф. Ж. Обуэна, произнесенной им на общем собрании в связи с уходом с вышеуказанного поста. Название речи было таксе: «Тетис, Атлантический и Тихий океаны — тектонический взгляд».

Во введении к докладу указано, что его целью является «подведение итогов исследований, проведенных в этих регионах мира и рассмотрение проблем, до решения которых еще очень далеко». И вместе с тем здесь же изложена буквально в нескольких словах основная теоретическая концепция автора. Она сформулирована так: «Тетис, Атлантик и Пасифик — это названия океанов в географическом смысле; первый из них исчез во время альпийского цикла; второй появился в это время; третий продолжал существовать. От первого родились альпийские складчатые системы, непрерывность которых, однако, была нарушена развитием второго (Атлантика). Этот океан является результатом простого раскрытия (спрединга). Третий же океан — Пасифик — является классической ареной развития периферических субдукций».

Нет необходимости говорить о том, что все сказанное представляет собой мобилистский подход автора к рассмотрению классической проблемы Тетиса. Он очевиден. При этом особый интерес представляет то, что проф. Ж. Обуэн перечисляет имена французских специалистов, материалы которых он использует в своем докладе и которых, таким образом, можно считать его единомышленниками. Вот этот список: Клод Аллетр, Рене Бланш, Мишель Бонно, Жан-Шарль Карфантан, Пьер Шотен, Бернар Лабес, Морис Маттуэар, Клод Ранжен, Жан Франсуа Стефан, Марк Тарда, Жак-Клод Висент.

Первая часть доклада Ж. Обуэна посвящена взаимоотношению Тетиса и Атлантического океана. Это взаимоотношение вначале рассматривается в историческом, а потом в пространственном (географическом) аспекте. Прежде всего подчеркивается, что главное раскрытие Тетиса происходило в триасе — юре, Атлантического океана — в мелу и в третичное время. При этом «Восточный Тетис», будучи «заливом» еще более древнего Тихого океана, проявил, по мнению автора, в мезозое очень важную географическую агрессию, а именно последовательно продвигался (пятился) на запад, вплоть до тогдашнего Карибского бассейна. По мнению Ж. Обуэна, такое «попятное завоевание» Тетисом терри-

<sup>1</sup> Bulletin de la Societe geologique de France, 1977, XIX, № 4.

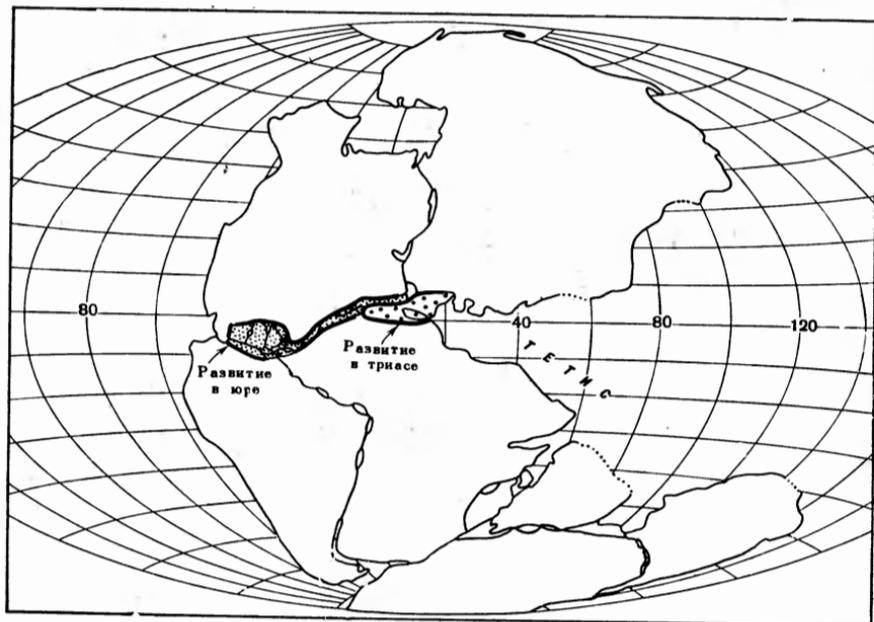


Рис. 1. Схема «раскрытия» Тетиса. Перманентный Тетис и развитие «попятного» Тетиса

тории, на которой его ранее не было, доказывается налеганием морских отложений оксфорда на юрско-триасовые эвапориты и континентальные образования, которые констатированы в буровых скважинах «мористее атлантического побережья США». Однако это западное субширотное «раскрытие» Тетиса все же не доходило непосредственно до Тихого океана, так как фауна юры в Карибском бассейне имеет, по мнению автора, состав, более близкий к «тетисовой», нежели к типично «тихоокеанской». Таким образом, длинный западный «залив» Тетиса сначала в триасе, а затем — еще более удлиненный — в юре отделял Лавразийский «панматерик» от огромной южной Гондваны (рис. 1).

Позднее началось раскрытие Атлантического океана, разделившее альпийский цикл на две главные эпохи — эпоху Тетиса и эпоху Атлантики. Атлантический бассейн, судя по имеющимся данным, зародился, по мнению автора, в раннем мелу (Южная Атлантика); развился в среднем (Средняя Атлантика) и закончил свое современное оформление в третичное время (Северная Атлантика). Развиваясь в субмеридиальном направлении, он сначала являлся лишь южным отрогом (заливом) Тетиса, но затем, продолжая «раскрываться», полностью «рассек» широтный Тетис, разорвав зарождающийся альпийский пояс на Альпы Евразии и Альпы Карибской области. В пределах последней возникла (на основе субдукции) как самая молодая островная дуга Малых Антиль (5 млн. лет), так и более древняя — в подводной гряде Авес, а также проявился перикарибский альпийский орогенез.

Несколько иначе, по мнению Ж. Обуэна, развернулись события в конце мезозоя в Центральной Атлантике и в Средиземноморской (западной) части современного альпийского пояса. На западе в триасе и юре Тетис просто превратился в часть Атлантического океана; восточнее же, по периферии Тетиса, при «раскрытии» Атлантики и в условиях растяжения земной коры имел место так называемый юрский орогенез Средиземноморья как предвестник позднейшего альпийского.

Таким образом, автор ставит вопрос о возможности прямого возрастного параллелизма в развитии перикарибских и перисредиземноморских складчатых систем в раннеальпийское время, связанных с окончатель-

ным «закрытием» западного («попятного») Тетиса и «раскрытием» Атлантики. Разве Карибская дуга не столь же молода, как Эгейская?— спрашивает он. Иначе говоря, Ж. Обуэн не только ставит вопрос о чисто географическом сходстве Американского (Карибского) и Европейского Средиземноморья, но подводит под такое сходство определенную историко-геологическую связь единого Тетиса, «разорванного» раскрывающимся Атлантическим океаном. Ж. Обуэн безоговорочно считает образование альпийских складчатых систем результатом «столкновения» материков, как Американских, так и Европы и Африки. Основным следствием такого столкновения он считает обширные шарьяжи «океанических серий» (офиолитов, голубых сланцев и т. д.) на окраины ответственного континента, т. е. проявления того, что называется обдукцией. Однако большую сложность образовавшихся альпийских складчатых систем он объясняет и многими другими событиями, которые им предшествовали.

Все сказанное относится только к области «попятного» (т. е. западного) Тетиса и его взаимоотношениям с Атлантикой. Для более «перманентного» (восточного) Тетиса рисуется совершенно другая история. Она заключается в соединении в пространстве и сопоставлении во времени Тетиса и Тихого океана.

Автор прежде всего напоминает, что даже в эпоху почти повсеместного закрытия Тетиса в Южной Евразии на крайнем востоке система Тетиса имела свободный выход к Тихому океану в зоне Меланезии. Однако возникает весьма сложная проблема взаимоотношения «закрывающейся» в результате «столкновения» континентов (Евразии и Гондваны) межконтинентальной зоны древнего Тетиса с широкой зоной При-тихоокеанских процессов субдукции. Поэтому Ж. Обуэн считает необходимым особо, рассмотреть общую модель субдукции в виде геологического формирования Кордильер и Анд. Эта модель характеризуется, как он пишет, образованием складчатых систем с континентальной виргацией, незначительной тектонизацией, отсутствием океанического материала (офиолитов), обильными магматическими последствиями субдукции (андезитовый вулканизм, гранодиоритовый плутонизм). Такая континентальная андийская модель, однако, существенно усложняется в Калифорнийской области. Здесь под континентальным склоном Северной Америки появляются офиолиты, частично надвинутые на осадочные отложения островных дуг, а также некоторые другие черты океанической вергенции, образующей сложный ансамбль (например, Береговой хребет Кордильер и др.).

Еще одним примером усложнения двойной континентально-океанической субдукционной вергентности Ж. Обуэн считает и периазиатский (западнотихоокеанский) тип, как бы ставя Калифорнию, таким образом, между Андами и Восточной Азией. И здесь автор снова возвращается к «Карибским» Альпам, более подробно рассматривая и сопоставляя Карибский бассейн с Кордильерами (Андами). На схеме (рис. 2) подчеркивается их существенное отличие. Перикарибские складчатые цепи относятся к альпийскому типу орогенеза с шарьированной океанической плитой. Внешним выражением этого автор считает кулисообразные искривления Кордильер в Карибском районе и перекрывание их «тетисовыми» покровами (траверс Паррас с покровом флиша Сьерры-Мадра; траверс Гватемала с карибскими офиолитами, траверсы Баркиси-мето и Уанкабамбо с офиолитовыми покровами, переваливающими через Анды Эквадора и Колумбии). Ничего этого нет ни севернее, ни южнее.

Таким образом, Ж. Обуэн приходит к выводу, что континенты Северной и Южной Америки, подобно Европе и Африке, пришли в мезозое — кайнозое в столкновение. Отличием Карибского Средиземноморья от Альпийского (Европейского) он считает лишь более широкое разви-

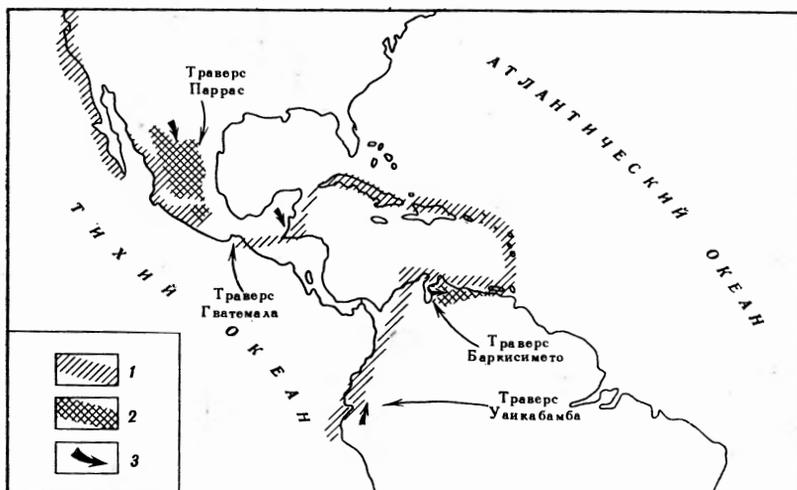


Рис. 2. Северо-Американские и Южно-Американские Кордильеры. Карибский бассейн

1 — альпийские метаморфические и офиолитовые зоны; 2 — покровы флиша;  
3 — осевые взбросы

тие в первом покровов молодых вулканических пород, маскирующих зону столкновения.

Разделавшись таким образом с Карибами, автор подчеркивает, что орогенетические системы Кордильер (а также Анд) и Альп (а также Кариб) он считает двумя фундаментальными типами молодых складчатых систем, соответствующих двум типам взаимоотношений: материка и океана с субдукцией в первом типе и обдукцией — во втором.

Следующей проблемой, которую ставит Ж. Обуэн — также в связи с проблемой Тетиса — является проблема разновременных фаз межконтинентальной субдукции. Он подчеркивает, с одной стороны, удивительную молодость островных дуг Карибии и Европы (Антильской — не более 5 млн. лет; Эгейской и др.), а также глубоководных желобов и впадин (Карибских, Восточно-Азиатских и др.), которые, как правило, по его мнению, секут донеогеновые (а местами и миоценовые) структуры (заметим — подобно Черноморской и Каспийской впадинам). Это, по его мнению, несомненный признак очень большой геологической молодости процессов субдукции в этих районах («плиоценовой революции» Ж. Буркара). Однако это все же не значит, как считает автор, что не было процессов и более ранней субдукции. Скорее, наоборот, все сказанное свидетельствует о том, что положение зон субдукции существенно изменялось во времени. И действительно, как он указывает, «наличие следов древних (палео) субдукций в альпийских цепях, образовавшихся из Тетиса и замаскированных позднейшими процессами, является недавним, но имеющим большое будущее открытием». Таково, например, открытие офиолитового шарьяжа в Динаридах (140 млн. лет), дающее основание для далеко идущих выводов.

Очень интересно, что изложенные представления приводят Ж. Обуэна к предположению о существовании Периавстралийского офиолитового «венца», тянущегося от Новой Гвинеи до Новой Каледонии и Новой Зеландии. По этому «венцу» тихоокеанская океаническая кора шарьидована, по его представлениям, на фрагменты Австралийского массива, оторванные при «раскрытии» Кораллового и Тасманового морей.

На рис. 3 изображены как географическое положение, так и реальная структура этого «венца» (рис. 3, А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>), а также наиболее вероятное ее истолкование (модель Б). На последней мы видим, как субдукция одной океанической коры, несущей фрагмент (осколок) материка,

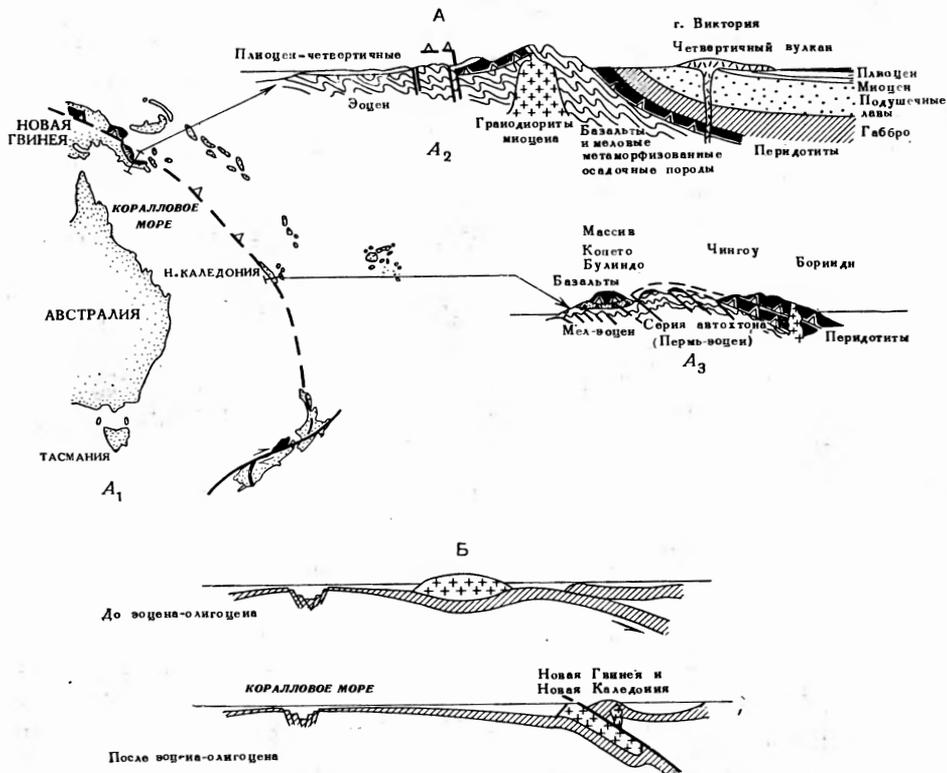


Рис. 3. Схема офиолитового периавстралийского обрамления

А — современное состояние офиолитового обрамления Австралии. А<sub>1</sub> — картосхема; А<sub>2</sub> — профиль через Новую Гвинею (по Г. Л. Девису); А<sub>3</sub> — профиль через Новую Каледонию (по Ж. Г. Гийон). Б — модель

«блокируется» этим фрагментом в дальнейшем. Так развивается без непосредственного столкновения материков, пишет Обуэн, периконтинентальная офиолитовая «гирлянда», которая являлась лишь первой фазой «внутриокеанической» субдукции, предваряющей последующие более масштабные и сложные межконтинентальные процессы субдукции и обдукции. И тут Обуэн снова возвращается к проблеме Тетиса. Он подчеркивает, что описанные выше примеры блокировки континентальными фрагментами (срединными массивами) процессов субдукции в периавстралийском поясе очень характерны для всей юго-западной части Тихого океана, т. е. для той части, в пределы которой (до плато Фиджи) простирались область Тетиса «с его современными еще конвергентными субдукциями, которые напоминают классическое двойное запрокидывание альпийских цепей» (с континентальной блокировкой).

Последняя часть доклада Ж. Обуэна называется «Возвращение к Тетису». В ней автор говорит о том, что рассмотрение складчатых систем, происшедших из Тетиса, дает основание различать во всем альпийском цикле ряд последовательных историко-генетических стадий, а именно: раннюю атлантическую (триас-юрскую); юго-западно-тихоокеанскую (меловую); собственно альпийскую (раннетретичную); средиземноморскую (позднетретичную).

Каждая из этих стадий характеризовалась особым характером и значением для развития Средиземноморья. Отчасти это было показано выше, хотя и не полно. Так, например, наряду с ранее указанными проявлениями орогенеза в межконтинентальных (шовных) зонах Земли, в докладе выделяется особый случай «сверхстолкновения» континентальных плит. В качестве примера приводятся Гималаи и Восточные Альпы.

Основным событием для Гималаев признается гигантское «скольжение» материка Индии по зоне Восточного Тетиса, в результате которого последний был «зарубцован» к началу третичного времени, причем процесс субдукции здесь «блокировался» огромной массой сталкивающихся континентов. Почти ту же общую схему автор доклада выдвигает и для Восточных Альп. Здесь в позднем эоцене в Апулийско-Африканском хинтерланде образовался также обширный горизонтальный сдвиг. И подобно Гималаям с кулисообразными орогеническими зонами на юго-востоке Азии, такой же (в принципиальном отношении) развился и Динарно-Балканский орогенический ансамбль. И вот, чтобы даже в самой общей форме продемонстрировать принципиальную возможность того, что дает изложенная выше мобилистская ревизия классических и, казалось бы, вполне устоявшихся представлений, подобных проблеме Тетиса, я привожу общее заключение из рассматриваемой речи президента Французского геологического общества. Вот оно в несколько сокращенном изложении.

В конце этого облета Земли во времени и пространстве становится ясным, что субдукция и столкновение материков обуславливают два основных типа складчатых систем, известных ранее под названием «краевых складчатых» и «геосинклиналиных складчатых» систем. Но под этими основными глобальными типами скрываются случаи многих разнообразных вариантов, зависящие от той или иной комбинации этих двух процессов во времени и пространстве.

Выявляется также, что альпийский цикл, столь ясный в регионах Средиземного моря, в действительности соответствует двум весьма различным отрезкам времени, связанным соответственно с «раскрытием» Тетиса в триасе — юре, на которое накладывается перпендикулярное «раскрытие» Атлантического океана в меловое — третичное время. Этим может объясняться немалое число явлений, выходящих за рамки альпийских складчатых систем. Так, например, известно, что в Западной Европе повсюду существуют позднегерцинские структуры, именуемые так потому, что они как бы секут более ранние герцинские структуры и при этом все же не служат предвестниками настоящих альпийских структур. Как выясняется сейчас, эти позднегерцинские образования несомненно связаны с «раскрытием» «попятного» Тетиса (и, следовательно, являются предальпийскими), не имея существенного значения для последующего собственно альпийского (и, следовательно, атлантического) развития, правда, только тогда, когда они не вовлекаются вновь в тектонические движения новейшего времени. Ж. Обуэн отмечает далее, что немало важных явлений глобального значения не рассмотрено в его докладе. Среди них — постоянное существование Тихого океана, а также и то, что есть Тихий океан различного рода: последнее заключается как в противопоставлении восточной и западной его частей, так и в различиях между собственно Западом с дугами типа Японских островов и Юго-Западом с Периавстралийским офиолитовым венцом. Этот последний регион, правда, представляется в большей мере окончанием Тетиса, чем собственно Тихим океаном.

Докладчик также отмечает в заключение, что некоторые явления выступали до недавних пор в качестве общих закономерностей юрского времени, как, например, альпийские шарьяжи, офиолиты и складчатые системы. Однако сейчас становится ясным, что эти закономерности связаны только с новейшим развитием начиная с плиоцена — со столкновением материков на обширных площадях в позднем эоцене и позднее.

В самом конце доклада подчеркивается, что исследования районов, иногда весьма удаленных друг от друга, имеют в настоящее время особенно важное значение и помогают понять каждый из них. А значит, заключает проф. Ж. Обуэн, и в самом деле верно, что **тектоника** должна быть, по охвату своего предмета, не только региональной, но и глобаль-

ной. Я думаю, что то же самое теперь можно и следует сказать и в отношении геоморфологии (структурной). Доклад проф. Ж. Обуэна не только содержит интересные научные идеи, но и служит сильным импульсом развития этого направления. Это и оправдывает появление данной заметки в нашем журнале.

## TETHYS PROBLEM FROM THE VIEWPOINT OF THE LITHOSPHERIC PLATES' THEORY

I. P. GERASIMOV

### Summary

Views of professor J. Obouin are discussed on the Mediterranean basins and adjacent mountains formation in terms of the new global plate tectonics.

УДК 551.4(575.4)

А. С. КЕСЬ

## СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ САРЫКАМЫШСКОЙ ВПАДИНЫ

Сарыкамышская впадина — одна из крупнейших пустынных впадин Средней Азии — находится в 200 км к юго-юго-западу от Аральского моря и в 160—170 км к запад-юго-западу от низовьев Амударьи. Она расположена у юго-восточных чинков Устюрта, обрамляющих впадину с севера и запада. В структурном отношении впадина приурочена к Ассаке-Кауданско-Сарыкамышскому прогибу, имеющему субширотное простираие в районе впадины Ассаке-Каудан и центральной части Сарыкамышской впадины, а затем принимающему субмеридиональное направление и переходящему южнее в Сарыкамышско-Верхнеузбойскую синклиналь (Кобаевич, 1956).

К востоку от впадины простирается равнина Присарыкамышской дельты Амударьи, постепенно сливающаяся со склонами впадины. Наиболее пологие южные склоны Сарыкамышша незаметно переходят в равнину Верхнеузбойского коридора. Верхняя граница впадины проходит по абс. отметкам 50—55 м. Над этим уровнем на севере и западе возвышаются обрывы Устюрта высотой до 80 м, их относить к собственным склонам впадины нельзя. Общая площадь Сарыкамышской впадины 8—10 тыс. км<sup>2</sup>. Она вытянута в меридиональном направлении почти на 150 км и в широтном — до 90 км. Минимальные отметки ее днища составляют 40 м ниже ур. океана.

Будучи расположенной на пути миграций Амударьи, Сарыкамышская впадина неоднократно служила конечным бассейном этой реки и заполнялась то замкнутыми, то проточными озерами. В периоды, когда озера полностью высохали, впадина быстро «опустынивалась», тогда здесь можно было встретить и массивы золотых песков, и солончаки, и такыры. Только россыпи раковин водных моллюсков, береговые песчано-галечные валы и специфические отложения свидетельствовали о том, что здесь было озеро. Последний раз такой пустынной впадина была на протяжении 350 лет, до 60-х годов нашего века. И только этим