

Г. П. ХОМИЗУРИ

РАЗВИТИЕ
ПОНЯТИЯ

„ГЕОСИНКЛИНАЛЬ“

ОЧЕРКИ
ПО ИСТОРИИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ЗНАНИЙ



ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
DEPARTMENT OF GEOLOGY, GEOPHYSICS AND GEOCHEMISTRY
COMMISSION FOR THE GEOLOGICAL KNOWLEDGE OF THE USSR

G. P. CHOMIZURI

DEVELOPMENT
OF THE NOTION
«GEOSYNCLINE»

CONTRIBUTION TO THE HISTORY
OF GEOLOGICAL SCIENCES

VOL. 18

PUBLISHING OFFICE «NAUKA»
Moscow 1976

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ

КОМИССИЯ ПО ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ СССР

Г. П. ХОМИЗУРИ

РАЗВИТИЕ
ПОНЯТИЯ
«ГЕОСИНКЛИНАЛЬ»

ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

ВЫП. 18

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1976



Развитие понятия "геосинклиналь". Г.П.Хомизури.М., "Наука", 1976г.

Впервые детально рассмотрена история развития отечественными учеными одного из основных понятий современной теоретической геологии — "геосинклиналь" — от его зарождения до середины XX в. Кратко изложены взгляды советских геологов за последние 20 лет и особое внимание уделено новейшим представлениям о геосинклиналях. Впервые проанализировано изменение объема и содержания понятия "геосинклиналь" и установлены закономерности его развития. К работе прилагается словарь терминов, предложенных до 1951 г. при разработке различных проблем учения о геосинклиналях.

Книга предназначена для широкого круга геологов, специалистов по геотектонике, историков науки, преподавателей и студентов геологических специальностей.

Табл. 3; библиограф. 523 назв.; иллюстраций 36.

Ответственный редактор

В.В.ТИХОМИРОВ

Responsible Editor

V.V. TIKHOMIROV

Развитие теоретической геологии на протяжении последних 100 лет шло под эгидой учения о геосинклиналях, которое, зародившись в середине прошлого века в форме идеи, основанной на разрозненных эмпирических наблюдениях, быстро превратилось в крупный раздел геологической науки. Особенно плодотворно геосинклинальная концепция стала развиваться во второй четверти XX в., когда в результате региональных исследований накопился колоссальный по объему фактический материал, существенно углубивший прежние представления и способствовавший перерастанию отдельных теоретических положений в обобщающее фундаментальное учение. С этого времени почти ни один вопрос, возникающий в той или иной отрасли обширного комплекса геологических наук, не решается вне связи с мировоззренческими установками, исходящими из учения о геосинклиналях.

Само понятие "геосинклиналь" претерпело за истекшие 100 с лишним лет целый ряд изменений и существенных уточнений. Поэтому анализ возникновения и развития этого понятия не только отражает основные этапы истории учения о геосинклиналях, но и осуществляет это весьма четко и в то же время наиболее лаконично.

В истории учения о геосинклиналях начиная с 30-х годов нашего столетия ведущее положение заняли труды советских исследователей. Это обстоятельство общепризнано мировой наукой, и потому в предлагаемой вниманию читателей работе Г.П. Хомизури основное место уделено анализу творчества отечественных авторов. В тех случаях, когда это необходимо, автор останавливается и на трудах зарубежных геологов, исследования которых оказали определенное влияние на развитие геосинклинальной теории.

Рассмотрев историю понятия "геосинклиналь" до настоящего времени, автор наиболее детально проанализировал развитие этого понятия от его зарождения в середине прошлого столетия до середины XX в. При освещении новейшего периода (с 1950 г.) автор сузил объем охватываемого материала и остановился лишь на анализе основных тенденций, наметившихся в два последних десятилетия. Обусловлено это тем, что объективная оценка современных идей всегда сопровождается особыми трудностями, поскольку отсутствует достаточная историческая перспектива, да и сами авторы новых воззрений, как правило, еще недостаточно четко высказывают их.

Поскольку учение о геосинклиналях пронизало в последние десятилетия почти все без исключения труды в самых различных отраслях геологии, вполне естественно, что при изложении материала новейшего периода автор вынужден был резко ограничить количество упоминаний работ и имен исследователей. Однако это вынужденное обстоятельство, имеющее скорее чисто технический характер, никоим образом не должно создавать впечатления, будто тот или иной труд, не названный в книге Г.П.Хомизури, не сыграл положительной роли в развитии учения о геосинклиналях.

Как и всякое другое историко-научное исследование, книга Г.П.Хомизури, очевидно, имеет те или иные недочеты, особенно с точки зрения интерпретации или оценки отдельных работ. Подобные недостатки могут быть обусловлены тем, что автор не относится к категории беспристрастных повествователей, а имеет собственную точку зрения в области учения о геосинклиналях. Независимо от сказанного есть все основания полагать, что книга Г.П.Хомизури окажется полезной широкому кругу читателей и даст повод геологам для новых, еще более глубоких размышлений в области учения о геосинклиналях, что будет способствовать дальнейшему прогрессу этой области геологической науки.

В.В. Тихомиров

Научное credo геолога в значительной мере определяется тем или иным представлением о геосинклиналях и противоположаемых им элементах земной коры

(Е.В. Милановский, 1929, стр. 332)

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных понятий современной геотектоники является понятие о геосинклиналях – наиболее подвижных, наиболее проницаемых тектонических элементах литосферы, для которых характерны набор определенных литологических формаций, закономерная направленность магматических явлений и глубокий метаморфизм осадков. Сущность геосинклинального процесса состоит в поступлении вещества и энергии из верхней мантии на поверхность и в формировании новой коры континентов в полном объеме, включая "базальтовый" и "гранитный" слой.

В результате углубленного изучения складчатых областей земной коры возникло учение о геосинклиналях – одно из основных в современной геологии, составляющее ядро более широкого учения об эволюции структуры литосферы в целом.

Начиная с 20-х годов нынешнего столетия почти во всех отраслях геологических знаний практически нельзя найти работу обобщающего характера, которая в той или иной степени не соприкасалась бы с учением о геосинклиналях. Роль учения о геосинклиналях в истории геологии невозможно переоценить. Труды Э.Ога (Haug, 1900, 1907), впервые четко сформулировавшего основные положения учения о геосинклиналях, совершили революцию в геологии.

Подавляющее большинство геологических работ, опубликованных до 1900 г., носили описательный характер, не подкреплявшийся теоретическими обобщениями. Как это ни странно, но и учебники исторической геологии почти не давали истории развития Земли. Тектонический раздел часто отсутствовал или сводился к констатации тех или иных дислокаций. В большинстве региональных исследований истории геологического развития района не уделялось никакого внимания. Сбор материалов и их описание – вот к чему в большинстве случаев сводилась геология до Э.Ога.

Геосинклинальная теория, сформулированная Э.Огом, положила "предел бессистемному накоплению сырого материала", в результате чего "совершенно преобразилась... историческая геология: из нагромождения фактического материала (описания систем и разрезов)

она превратилась в настоящую историю, т.е. изложение последовательных ее периодов" (Борисяк, 19226, стр.14; 1924, стр.5).

Помимо громадного теоретического значения, учение о геосинклиналях имеет и большое практическое применение, так как целый ряд месторождений полезных ископаемых приурочен исключительно к геосинклиналям, причем имеется строгая зависимость образования тех или иных месторождений от определенной стадии развития геосинклинали. Познание истории развития конкретных геосинклиналей дает ключ к отысканию многих видов минерального сырья.

История зарождения и развития учения о геосинклиналях является одной из интереснейших страниц в истории геологии. Именно благодаря тесному соприкосновению этого учения почти со всеми смежными отраслями в истории его развития неизбежно отражались основные закономерности развития всей геологии. В то же время крупнейшие завоевания смежных отраслей отражались на развитии данного учения, позволяли рассматривать многие его вопросы под другим углом зрения. Разработка советскими геологами учения о геосинклиналях привела к выделению тех научных принципов, которые были положены в основу составления тектонических карт. Главнейший из этих принципов - возраст главной складчатости, приводящей к замыканию геосинклинальных областей, был предложен в 1933 г. А.Д.Архангельским и Н.С.Шатским. Этот принцип получил международное признание и был положен в основу составления тектонических карт как территории СССР, так и всех континентов мира (Н.С.Шатский, А.Л.Яншин, М.В.Муратов, В.Е.Хаин, Ю.М.Пушаровский и др.).

"Появление теории геосинклиналей в середине прошлого века ознаменовало собой становление тектоники как самостоятельной ветви среди геологических наук. Эволюция геосинклинальной теории в значительной степени отображает собой основное содержание тектоники на протяжении всего ее существования" (Оффман, 1963, стр.166).

Однако, несмотря на колоссальный интерес к учению о геосинклиналях, несмотря на всю его значимость, мы и по сей день не имеем сводных работ, освещающих все стороны и проблемы этого учения.

"Как это ни кажется парадоксальным, в мировой геологической литературе до последних лет отсутствовали обобщающие монографические труды, которые охватывали бы одновременно все важнейшие аспекты теории геосинклиналей" (Хаин, 19676, стр.281).

Что же касается истории геосинклинальной теории в целом, то по этой теме имеются лишь считанные работы. Наиболее основательными следует считать труды А.А.Борисяка (1924), В.А.Обручева (19276, 1932, 1942), Е.В.Милановского (1929, 1933, 1938), А.Н.Мазаровича (1933), Н.А.Штрейса (1947) Ю.А.Косыгина (1952, 1969), В.Е.Хаина и Ю.М.Шейнманна (1960), Е.М.Лазько и Д.П.Резвого (1961) и П.Е.Оффмана (1963). Из работ иностранных геологов можно назвать труды М.Глесснера и К.Тайхерта (Glaessner, Teichert, 1947) и Ж.Обуэна (1967). Следует отметить,

что главной целью большинства указанных работ был не исторический анализ идей, а обзор современных воззрений, причем предыстория давалась весьма коротко. Несмотря на сказанное, эти работы представляют громадную ценность наличием обзоров современных для того времени представлений.

Кроме того, как в советских, так и в зарубежных учебниках геотектоники и исторической геологии и в трудах, посвященных различным вопросам тектоники, в некоторых случаях дается краткая история учения о геосинклиналях или отдельных его проблем. Перечислить все работы подобного рода не представляется возможным, поэтому укажем лишь на основные: В.К.Агафонов (1915, 1917, 1926, 1932), А.Д.Архангельский (1932а, 1935, 1941), В.В.Белюсов (1948б, 1954, 1962), К.И.Богданович (1902), М.А.Боголепов (1931), В.Г.Бондарчук (1946), А.А.Борисяк (1922а, в, 1923б, 1927а, 1928, 1931, 1934, 1935), Н.П.Васильковский (1960), М.В.Гзовский (1948), Д.И.Гордеев (1967, 1972), Г.С.Гнибиденко и К.С.Шашкин (Gnibidenko, Shashkin, 1970), А.И.Джанелидзе (1959), Л.П.Зоненшайн (1972б), С.К.Комоцкий (1939, 1941), С.С.Кузнецов (1929а, 1930а), Б.Л.Личков (1929, 1934, 1956), Л.Н.Лордкипанидзе (1964), А.Н.Мазарович (1914, 1937, 1938а), Г.П.Михайловский (1913), А.С.Моисеев (1939), Д.И.Мушкетов (И.В.Мушкетов, 1924)¹, И.В.Мушкетов (1880, 1891, 1899), Д.В.Наливкин (1932а), Н.И.Николаев (1954), В.П.Онучин (1970), А.П.Павлов (1921, 1924, 1929), В.И.Попов (1955), И.И.Потапов (1964), Л.А.Пухляков (1970), Н.М.Страхов (1948), М.М. Тетяев (1934, 1941а), В.В.Тихомиров (1963), В.В.Тихомиров, В.Е.Хаин (1956), В.Е.Хаин (1955, 1964в, 1973), В.Е.Хаин, М.В.Муратов, Е.В.Шанцер (1971), Н.С.Шатский (1946), А.Л.Яншин (1965а), История геологии (1973).

Кроме того, большую помощь историку оказывает вышедший в 1970 г. под редакцией Ю.А.Косыгина и Л.М.Парфенова "Справочник по тектонической терминологии", в котором приводятся трактовки большинства понятий геосинклинальной теории различными геологами, начиная с Д.Дэна.

Цель настоящей работы - изложить историю представлений о геосинклиналях в трудах отечественных геологов от зарождения учения до наших дней, заполнить имеющиеся пробелы и устранить вольные или невольные искажения взглядов основоположников учения о геосинклиналях. В связи с тем, что история развития учения о геосинклиналях до 1930 г. давалась исключительно кратко и неполно, автор счел необходимым изложить в первых главах не только историю развития самого понятия "геосинклиналь" (основная цель работы), но и историю разработки различных проблем геосинклинальной истории.

¹ В 3-м издании "Физической геологии" И.В.Мушкетова (1924) глава "Тектоника" написана Д.И.Мушкетовым.

Как уже указывалось, многие месторождения полезных ископаемых приурочены исключительно к геосинклиналям. Относить или не относить данный район к геосинклинали — для геолога-поисковика вопрос не столько теоретический, сколько практический. Однако к настоящему времени мы имеем громадное количество различных, зачастую резко противоречивых определений геосинклинали, причем многие геологи, дав однажды определение понятия "геосинклиналь", в последующих работах его не только детально не расшифровывают, но и сами с течением времени меняют его смысл.

В настоящей работе собраны определения понятия "геосинклиналь", которые давались отечественными и ведущими зарубежными геологами, проведен анализ изменения объема и содержания понятия "геосинклиналь".

Изучение эволюции понятия "геосинклиналь" показывает, что его история, как и всего учения о геосинклиналях, отчетливо подразделяется на четыре периода: первый — 1859–1899 гг., второй — 1900–1930 гг., третий — 1931–1950 гг., четвертый — с 1951 г. В вопросе о периодизации автор руководствовался положением о том, что "наиболее правильным принципом периодизации истории естественных наук является принцип, при котором в основу кладутся собственные особенности развития той или другой науки" (Гордеев, 1967, стр.21). Во внимание принималось и то обстоятельство, что "каждый период в истории развития науки характеризуется теоретической идеей, исследовательским методом или научным открытием, которые были важнейшими факторами, обусловившими прогресс науки на данном отрезке времени" (Тихомиров, 1966, стр.142–143).

Единственная к настоящему времени периодизация истории учения о геосинклиналях была предложена в 1960 г. В.Е.Хаиным и Ю.М.Шейнманном. Соглашаясь с указанной периодизацией, автор настоящей работы (Хомизури, 1970) предложил дополнительное подразделение одного из периодов. Необходимость такого выделения обосновывается при изложении материала. При написании краткой общегеологической характеристики выделенных периодов были использованы работы И.В.Батюшковой (1966), В.В.Белоусова (1962), Д.И.Гордеева (1967, 1972), В.В.Тихомирова (1963, 1970), В.В.Тихомирова и В.Е.Хаина (1956), В.Е.Хаина (1973).

Композиция работы представляла определенные трудности как из-за особенностей развития самого понятия о геосинклинали, так и из-за неравномерного освещения предыдущими исследователями истории его развития.

Автор считает приятным долгом выразить глубокую признательность прежде всего В.В.Тихомирову, научное руководство которого направляло автора при написании данной работы. Автор благодарен В.Е.Хаину, Ю.М.Шейнманну, Н.А.Штрейсу, Д.И.Гордееву, И.В.Батюшковой, П.Е.Оффману, Б.П.Высоцкому и И.В.Кругю, которые просмотрели рукопись или ее отдельные разделы и оказали большую помощь ценными указаниями и советами.

ЗАРОЖДЕНИЕ ИДЕИ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ
(1859—1899 гг.)

Открытие Холла — эра в истории геологических наук

(Le Conte, 1872, стр. 461)

Впервые идея о геосинклиналях была высказана видным американским геологом середины XIX столетия Джеймсом Холлом в 1857 г. В 1859 г. был опубликован III том "Natural history of New York" Д. Холла, в котором автор изложил свои взгляды на историю развития Аппалачей с позиций, положенных впоследствии в основу учения о геосинклиналях.

Период ограничен 1899 г., так как в 1900 г. Э. Ор, возведя идею о геосинклиналях в ранг учения, положил начало качественно новому периоду развития понятия "геосинклиналь".

Идея о геосинклиналях зародилась в период, когда геология уже вполне сформировалась в качестве современной науки. Эти годы характеризуются распространением эволюционистских представлений, что имело большое значение для утверждения идеи о геосинклиналях, способствовавшей рассмотрению складчатых участков земной коры в их развитии. В тот период развитие геологической мысли происходило под влиянием безраздельного господства космогонической гипотезы Канта—Лапласа, утвердившейся еще в начале XIX столетия. Хотя по вопросу о дальнейшем преобразовании Земли и ее строения существовали различные мнения, наиболее распространенными были представления об огненно-жидкой или вязкой внутренней Земли, прикрытой тонкой затвердевшей корой. За несколько лет до возникновения идеи о геосинклиналях Л. Эли де Бомон сформулировал контракционную гипотезу, которая господствовала в геологии на протяжении всего описываемого периода и на базе которой с 70-х годов начала развиваться идея о геосинклиналях.

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ Д. ХОЛЛА

Д. Холл, как указано выше, высказал идею о геосинклиналях в конце 50-х годов прошлого столетия. Ускоренное развитие промышленного капитализма требовало возрастающего количества все более разнообразного минерального сырья. Разработка еще в начале

XIX в. стратиграфической шкалы, классификация тектонических нарушений и накопление большого фактического материала поставили перед геологами задачу установить закономерности строения и развития земной коры.

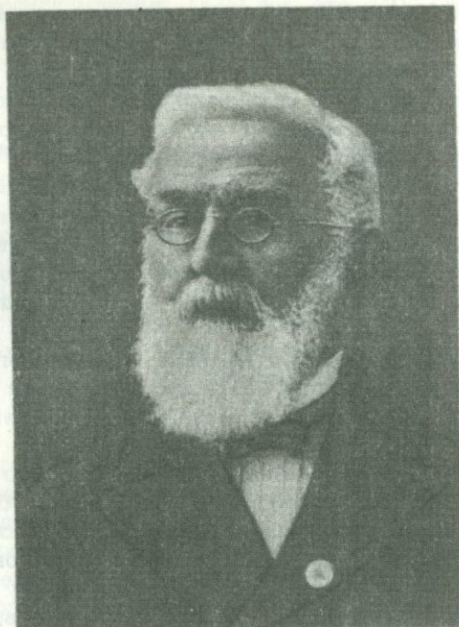
Гипотеза "кратеров поднятия", предложенная в 20-х годах Л. фон Бухом и А. Гумбольдтом, была к середине века опровергнута многочисленными наблюдениями. Исходя из небулярной гипотезы Канта-Лапласа о происхождении Солнечной системы, Л. Эли де Бомон пришел к выводу, что охлаждение внутренних частей Земли приводит к сжатию ее внешней оболочки. Следствием этого является коробление земной коры и образование складок, получающих в рельефе выражение в виде горных кряжей.

Гипотеза контракции Л. Эли де Бомона, пришедшая на смену гипотезе "кратеров поднятия", имела большое значение для развития всей теоретической геологии. Однако геометрические построения Л. Эли де Бомона и Л. Грина, опиравшиеся на идею контракции Земли, не находили подтверждения на практике, так как разнообразный геологический материал не укладывался в жесткие рамки геометрических схем.

И как раз в это время Д. Холл закладывает основы учения о геосинклиналях, которое будет впоследствии разработано Д. Дэна и Э. Сгом и ответит на ряд вопросов, ставивших в тупик контракционную гипотезу.

Поскольку геосинклиналичная теория к настоящему времени вобрала в себя крупнейшие достижения основных разделов геологии, дать обзор всех работ, предвосхитивших отдельные разделы учения о геосинклиналях по существу означало бы дать историю зарождения основных проблем современной геологической науки.

Однако основная идея Д. Холла — складчатые горы образуются на местах отложения мощных толщ осадков — предшественников не имеет. Разумеется, Д. Холл сделал свои обобщения не на голом месте. Предположение о неоднородности различных частей земной коры, которое можно проследить уже у Р. Декарта и которое впервые было ясно высказано Л. Эли де Бомоном, безусловно явилось отправным пунктом для Д. Холла. В положении Л. Эли де Бомона "о более слабых и мобильных участках коры, каковыми являются ребра многогранника, и о более жестких и менее мобильных зонах, каковыми являются грани многогранника, уже заключался первоначальный элемент последующего учения о геосинклиналях" (Гордеев, 1967, стр. 279). Ф. Эллиенберже обратил внимание на указание Л. Эли де Бомона о том, что альпийская складчатая система, являвшаяся вначале впадиной, «была искривлена поднятиями ее "первоначального" субстрата» (Ellenberger, 1970, стр. 469). Однако приуроченность складчатых горных сооружений к местам отложения мощных толщ осадков до Д. Холла никем не была установлена. Он первый обратил внимание на зависимость строения различных участков земной коры от мощности слагающих их отложений и сделал вывод, имевший неопределимое значение для развития всей геологии.



Джеймс ХОЛЛ
(1811-1898)

Идея о том, что складчатые горы возникли на месте отложения мощных толщ осадков, зародилась у Д. Холла, по всей вероятности, во время геологической съемки штата Айова, которую он производил в 1855-1858 гг. В отчетах о результатах этой съемки, опубликованных в 1858 г., он сделал ряд замечаний, содержащих основную суть его дальнейших построений. Обратив внимание на резкое уменьшение мощности осадочных пород к западу от Аппалачей, он писал: "Мощность всех серий осадочных пород, независимо от того, как сильно они были разрушены и денудированы, является здесь недостаточно большой для того, чтобы произвести горный рельеф" (Hall, Whitney, 1858, стр. 41-42).

В 1857 г. Д. Холл выступает с этими взглядами перед членами Американского общества развития наук, а в 1859 г. он опубликовал работу, которая и стала основополагающей в учении о геосинклиналях.

Поскольку это была первая печатная работа по геосинклиналям (доклад 1857 г. был опубликован лишь в 1883 г.; см. Hall, 1883), а также ввиду того, что в ней положения Д. Холла более точны и определены, чем в докладе 1857 г., общепринято считать 1859 год годом возникновения идеи о геосинклиналях (Merrill, 1924, стр. 384; Glaessner, Teichert, 1947, стр. 466; Хаин, Шейнманн, 1960, стр. 3; Обуэн, 1967, стр. 5, 11).

Д. Холл значительную часть своей жизни посвятил изучению палеозойских отложений штата Нью-Йорк. Результатом этого исследования явилось опубликование восьмитомного труда по геологии штата. В "Предисловии" к III тому этого капитального труда Д. Холл ответил на вопрос, на который не могла ответить контракционная гипотеза: почему складчатость локализуется лишь в определенных местах, почему земная кора не морщится вся, как морщится пресловутая кожица высушающего яблока. Геометрические построения, предложенные Л. Эли де Бомоном и Л. Грином, не отвечали наблюдаемым фактам. Объяснения Д. Холла были очень просты и не нуждались в надуманных схемах. Основные его положения сводились к следующему.

1. Мощностъ палеозойских отложений Аппалачского региона, достигающая 12 000 м, во много раз больше мощности осадочных толщ того же возраста, залегающих к западу от Аппалачей, где она составляет 1000 м (Hall, 1859, стр. 67).

2. Осадки Аппалачей свидетельствуют о том, что они главным образом мелководного происхождения (там же, стр. 69).

Оба эти положения были результатом фактических наблюдений. Однако они противоречили друг другу, ибо в неглубоком бассейне (а характер осадков свидетельствовал о неглубоком бассейне) не могли отложиться километровые толщи (и в то же время мощностъ изучаемых осадков этого же бассейна измерялась километрами). И Д. Холл находит блестящий выход из этого, казалось бы, неразрешимого противоречия:

3. Колоссальные мощности мелководных отложений в Аппалачах можно объяснить лишь одним — осадконакоплением сопровождалось прогибанием морского дна (там же, стр. 69-70).

4. Ввиду того, что отложение осадков и опускание дна бассейна были явно тесно связаны друг с другом, Д. Холл заключил: "Когда они (скопления осадочного материала. — Г.Х.) распространялись по дну моря ... первым результатом этого было прогибание земной коры, а результатом этого (прогибания), в свою очередь, — дальнейшее опускание" (там же, стр. 69).

5. Д. Холл полагал, что опускание дна бассейна вызвало обширную складчатость и разрывные нарушения, характерные для Аппалачей.

6. Горные цепи не могли возникнуть в Миссисипском бассейне, так как осадочного материала было недостаточно. Не только Аппалачи, но и вообще все горы могли образоваться лишь на месте отложения мощных толщ осадков (там же, стр. 68).

Сравнение данного пункта с цитированным выше отрывком из отчета о геологической съемке штата Айова показывает, что мысль о приуроченности складчатых гор к районам отложения мощных толщ осадков, выкристаллизовавшаяся у Д. Холла еще в 1855-1858 гг., он развил, распространив данное положение на весь земной шар.

7. Однако само поднятие гор не является результатом процессов осадконакопления или опускания. Поднятие гор "континентального,

а не локального происхождения" (там же, стр. 72). Складчатая система, по Д. Холлу, поднималась одновременно с равнинными областями на западе Северо-Американского континента, так как никаких данных о дифференциации движений между этими областями не имелось.

8. Касаясь вопросов метаморфизма и причин, его вызывающих, Д. Холл был не вполне согласен со своими предшественниками Ч. Баббеджем и Д. Гершелем, объяснявшими метаморфизм повышением температуры с глубиной. По его мнению, "такое повышение температуры значительно меньше, чем то, которое обычно предполагается необходимым для метаморфизма" (там же, стр. 77). Признавая объяснение Ч. Баббеджа и Д. Гершеля в качестве одной из причин метаморфизма, он в качестве других причин предлагал считать движение самого осадочного материала и давление, создаваемое весом отложившихся осадков (там же, стр. 77, 87).

Таким образом, Д. Холл, проведя длительные исследования Аппалачских гор и примыкающих к ним с запада равнинных областей, отметил их главное различие, ускользавшее от внимания всех предшествующих исследователей, — значительную разницу в мощностях разновозрастных отложений. Изучение фациального состава привело его к заключению о мелководном бассейне. Но большие мощности мелководных фаций могли образоваться лишь при условии прогибания дна бассейна — этот вывод Д. Холла и стал тем фундаментом, на котором впоследствии было построено здание геосинклинальной теории. Положение Д. Холла о том, что современные районы складки и горообразования испытали в прошлом длительное погружение с одновременным накоплением мощных толщ мелководных отложений, и составило первоначальный смысл понятия "геосинклиналь".

В своих дальнейших работах Д. Холл этих вопросов не касался; в издании упомянутой выше речи в Монреале (Hall, 1883), а также в ряде неопубликованных в те годы писем (Merrill, 1924) он не внес каких-либо принципиальных изменений в первоначальную схему развития Аппалачей.

Д. Холл не создал новой теории. Синклинальным прогибам, которые накапливали осадочный материал и испытывали длительное опускание, он не дал даже особого названия, это сделал впоследствии Д. Дэна. В положениях Д. Холла нет той стройности и законченности, какую мы увидим в дальнейшем у Э. Ога. Многие положения Д. Холла (причины погружения геосинклиналей, горообразования, складчатости, метаморфизма) далеки от современных. Но его первоначальный эскиз послужил основанием для создания теории, имеющей неопределимое значение для всей теоретической геологии.

Работы Д. Холла получили высокую оценку со стороны его коллег. По словам Д. Ле Конта, открытие Д. Холла явилось "эрой в истории геологических наук" (Le Conte, 1872, стр. 461). Т. Хант (Hunt, 1861, стр. 392) в обзоре работ американских геологов первой, заслуживающей особого внимания, называет работу Д. Холла и

дает детальное изложение его взглядов. Пристальное внимание к представлениям Д. Холла вызвало дискуссию между такими крупными американскими геологами, как Д. Дэна (Dana, 1873a, b), Д. Ле Конт (Le Conte, 1872, 1873)¹ и Т. Хант (Hunt, 1861, 1873).

Правда, в разгоревшейся дискуссии основное внимание уделялось горообразовательным процессам, связанным с контракцией земного шара, тогда как вопрос об огромных синклиналильных прогибах земной коры, выдвинутый Д. Холлом и составлявший стержень зарождающейся теории, рассматривался лишь попутно. И тем не менее именно эта дискуссия и критический разбор всех положений Д. Холла имели большое значение для внедрения в умы геологов его основной идеи о том, что складчатые горы приурочены к местам отложения мощных толщ осадков.

Наибольший вклад в это внес уже упоминавшийся Джеймс Дуайт Дэна.

РАЗВИТИЕ ИДЕИ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ В РАБОТАХ Д. ДЭНА

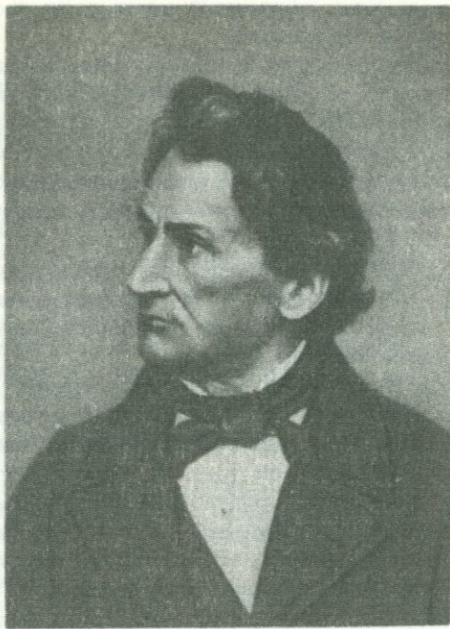
Д. Дэна является одним из творцов контракционной гипотезы. Именно он придал концепции Л. Эли де Бомона ту стройность и законченность, которые позволили ей безраздельно господствовать в мировой геологии на протяжении десятков лет.

Проблемами горообразования Д. Дэна занимался с 40-х годов (Dana, 1847 a-c). В 1873 г. он публикует две статьи, первая из которых (Dana, 1873b) посвящена краткому разбору основных положений Д. Холла.

Во второй статье, помимо детального разбора взглядов Д. Холла, Д. Дэна изложил свою концепцию развития земной коры с позиций контракционной гипотезы и предложил термин "геосинклиналь". Спустя два года В. Ковригин перевел эту статью, что облегчило русскому читателю знакомство с основополагающей работой Д. Дэна. Однако следует иметь в виду, что перевод (он был помещен в мартовском и майском номерах "Горного журнала" за 1875 г.; Дэна, 1875), во-первых, несколько сокращен и, во-вторых (что наиболее существенно), в ряде мест неверен. Например, слово "causal" на стр. 431 американского текста переведено на стр. 411 русского текста как "случайный", а не "причинный", что, разумеется, коренным образом меняет смысл текста.

Работы Д. Дэна в отличие от публикаций большинства геологов того времени отличаются четкостью постановки проблем и ясностью ответов.

¹ Взгляды Д. Ле Конта по вопросам горообразования обстоятельно освещены в докладе проф. Г. Меррея (1970, стр. 287-288), сделанном им на Учредительном собрании Международного комитета по истории геологических наук, состоявшемся в 1967 г. в Ереване.

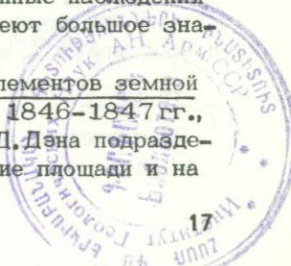


Джеймс Дуайт ДЭНА
(1813-1895)

Не удивительно поэтому, что именно Д. Дэна сумел в лаконичной форме изложить взгляды Д. Холла, чего сам Д. Холл, к сожалению, не сделал. Все это облегчает работу историка геологии, которому нередко приходится строить различные предположения о взглядах того или иного исследователя, так как сам исследователь в свое время недостаточно четко изложил свою позицию.

Работа Д. Дэна "О некоторых результатах контракции Земли вследствие охлаждения, включая рассмотрение происхождения гор и характера внутренней части Земли" подводит итог его почти 30-летним размышлениям. "Этим, - писал в заключении Д. Дэна, - я заканчиваю пересмотр взглядов, высказанных мною в статьях 1847 года" (Dana, 1873 a, т. VI, стр. 170). Как уже было отмечено, основная задача, которую ставил перед собой Д. Дэна, - это объяснение механизма горообразовательных движений при контракции Земли. Детальный анализ взглядов Д. Холла и собственные наблюдения привели Д. Дэна к выводам, многие из которых имеют большое значение и по сей день.

Геосинклиналь и ее место среди структурных элементов земной коры. Из краткого изложения взглядов Д. Дэна за 1846-1847 гг., которые он дает в начале статьи, мы видим, что Д. Дэна подразделял земную кору на континентальные и океанические площади и на



расположенные между ними области мощных толщ осадков, воздымания, метаморфизма и вулканизма.

"Вследствие бокового давления при контракции как континентальных, так и океанических площадей ... на окраинах (континентов. — Г.Х.) ... образовались мощные толщи пород с наибольшим числом поднятий, изломов и складок, и поднялись самые высокие и длинные горные цепи, и здесь происходили наиболее экстенсивные процессы метаморфизма и наиболее обильные магматические излияния" (Dana, 1873a, т. V, стр. 424).

Горные кряжи, возникшие в результате одного цикла горообразования, он назвал моногенетическими кряжами, а горным кряжам, образовавшимся в результате нескольких циклов, он дал название полигенетических (там же, стр. 429).

Приведя примеры выделенных им горных кряжей, Д. Дэна вводит термин "геосинклиналь" (geosynclinale)¹: "Образование Аллегансской цепи происходило путем длительного погружения — геосинклинального (не простой синклинали, так как породы изгибающейся коры могли состоять из многих простых или истинных синклиналей, так же как и из многих антиклиналей) и последующего накопления осадков, занимающего весь палеозой" (там же, стр. 430) (фиг. 1).

Внизу дано примечание к слову "геосинклиналь": "От греческого $\gamma\eta$, земля, и синклиналь, так как она является изгибом земной коры" (там же).

В противоположность геосинклиналям, которые в процессе своего развития превращаются в синклиноориумы, Д. Дэна выделил "геоантиклинали" (geanticlinales) — обширные зоны воздымания, компенсируемого опусканием смежных геосинклиналей. В дальнейшем развивающиеся геоантиклинали превращаются в антиклиноориумы. В геоантиклиналях Д. Дэна видел также источник питания геосинклиналей (там же, т. VI, стр. 9–10).

Однако следует отметить, что, дав четкую характеристику геосинклинали и особенностей ее развития, Д. Дэна неясно охарактеризовал геоантиклиналь. Если геосинклиналь — это определенный тектонический элемент земной коры, почти всегда превращающийся в определенную структуру — синклиноориум, то геоантиклиналь — это по существу просто антиклинальный изгиб земной коры, который может даже исчезнуть в процессе развития:

"Синклиноориумы образовались в результате развития геосинклиналей. Горы второго рода, здесь упоминаемые, произошли в результате развития геоантиклиналей. Они представляют просто изгибы кверху и едва ли требуют особого названия, но если нужно придать им название, то самое подходящее будет — антиклиноориум... Многие из них исчезли во время колебаний, а некоторые из них были в свое время... значительными горами" (там же, т. V, стр. 432).

¹ Впоследствии авторами, пишущими на английском языке, изменен в "geosyncline".

ern New York southwestward to Alabama, and completed immediately after the Carboniferous age.

The making of the Alleghany range was carried forward at first through a long-continued subsidence—a *geosynclinal** (not a *true synclinal*, since the rocks of the bending crust may have had in them many true or simple synclinals as well as anticlinals), and a consequent accumulation of sediments, which occupied the whole of Paleozoic time; and it was completed, finally, in great breakings, faultings and foldings or plications of the strata, along with other results of disturbance. The folds are in several parallel lines, and rise in succession along the chain, one and another dying out after a course each of 10 to 150 miles; and some of them, if the position of the parts which remain after long denudation be taken as evidence, must have had, it has been stated, an altitude of many thousand feet; and there were also faultings of 8,000 to 10,000 feet, or, according to Lesley, of 20,000 feet.† This is one example of a *monogenetic* range.

The Green Mountains are another example in which the history was of the same kind: first, a slow subsidence or geosynclinal, carried forward in this case during the Lower Silurian era or the larger part of it; and, accompanying it, the deposition of sediments to a thickness equal to the depth of the subsidence; finally, as a result of the subsidence and as the climax in the effects of the pressure producing it, an epoch of plication, crushing, etc. between the sides of the trough.

In the Alleghany range the effects of heat were mostly confined to solidification; the reddening of such sandstones and shaly sandstones as contained a little iron in some form;‡ the coking of the mineral coal; and probably, on the western outskirts where the movements were small, the distillation of mineral oil, through the heating of shales or limestones containing carbonhydrogen material, and its condensation in cavities among overlying strata; with also some metamorphism to the eastward; while in the making of the Green Mountains, there was metamorphism over the eastern, middle, and southern portions, and imperfect metamorphism over most of the western side to almost none in some western parts.

Another example is offered by the Triassic-Jurassic region of the Connecticut valley. The process included the same stages in kind as in the preceding cases. It began in a geosyn-

* From the Greek $\gamma\eta$, *earth*, and *synclinal*, it being a bend in the earth's crust.

† See an admirable paper on these mountains by Professors W. B. and H. D. Rogers, in the *Trans. Assoc. Amer. Geol. and Nat.*, 1840-42. J. P. Lesley gives other facts in his "Manual of Coal and its Topography," and in many memoirs in the *Proceedings of the American Philosophical Society*. A brief account is contained in the author's *Manual of Geology*.

‡ Oxide of iron produced by a wet process at a temperature even as low as 212° F. is the red oxide $Fe_2 O_3$, or at least has a red powder. (*Am. Jour. Sci.*, II, xlv, 292.)

Фиг. 1. Первое употребление термина "геосинклиналь" в работе Д. Дэна (Dana, 1873a)

Геосинклинали и геоантиклиналы в сумме образуют "такую площадь, которую в строгом смысле можно назвать полигенетической массой" (там же). Теперь нам становится еще яснее деление Д. Дэна земной коры на тектонические элементы: океанические площади, континентальные площади и располагающиеся между ними полигенетические кряжи (массы), в которых в свою очередь выделяются геосинклинали и сопряженные с ними геоантиклиналы.

Проиллюстрировав свои взгляды краткой историей развития Аллеганской цепи, Зеленых гор и долины Коннектикута, Д. Дэна вскрывает содержание предложенного им термина: "Геосинклинальное (оседание. — Г.Х.), сопровождаемое осадочными образованиями и заканчивающееся катастрофой складчатости, и отвердение — вот важнейшие этапы, в то время как метаморфизм и вулканические извержения представляют эпизодические явления" (там же, стр. 431).

Здесь мы видим классическую схему развития геосинклинали, впоследствии разработанную Э.Огом: оседание, сопровождаемое осадконакоплением, → складчатость и горообразование.

Проблема происхождения геосинклиналей и их местоположения. Процессы опускания в геосинклиналях и поднятия в геоантиклиналях Д. Дэна в противоположность Д. Холлу объяснял не тяжестью отлагавшихся осадков, а тангенциальным сжатием при контракции Земли: "... главные колебания, будь то поднятия или опускания, обязаны боковому давлению от сжимания этой (земной. — Г.Х.) коры; и это согласуется с моим прежним взглядом и со взглядом, выраженным ранее просвещенным французским геологом Прево" (там же, т. VI, стр. 170).

Данное положение, неоднократно повторяемое и подкрепляемое обширным фактическим материалом, составляет стержень всей работы Д. Дэна. Однако было бы неверным считать, что он все движения различных участков земной коры объяснял лишь силами, возникающими при контракции земного шара. Д. Дэна писал: "... оседание коралловых островов в течение части или всего третичного периода и четвертичного периода едва ли могло произойти только от радиального сжимания при охлаждении, так как такого охлаждения на поверхности тропической части океана в эту незначительную часть геологического времени было бы достаточно только для произведения шестой части океанического погружения" (там же, стр. 10)

Согласно господствовавшим в то время взглядам на строение Земли, разделявшимся Д. Дэна, предполагалось существование под тонкой земной корой жидкой породы, и именно благодаря наличию этой жидкой породы имелась возможность для колебания отдельных участков земной коры. На той же странице мы читаем: "... факты подтверждают то положение, что боковое давление произвело не только оседание Аппалачского региона во время палеозоя, но также одновременно, как необходимое условие, поднятие береговой возвышенности или параллельной с ним геоантиклиналы; и что оба эти движения требовали существования внизу большого моря подвижной породы" (там же).

К разобранной выше проблеме непосредственно примыкает вопрос о местоположении геосинклиналей. Как известно, в начале XX в. разгорелся спор между американскими и западноевропейскими геологами по этому вопросу. У геологов нынешнего века сложилось убеждение, что в противовес Э.Огу и его сторонникам, выступавшим за межконтинентальное положение геосинклиналей, американские геологи вслед за Д.Дэна полагали, что геосинклинали образуются по краям континентов (Обуэн, 1967, стр. 20).

Д.Дэна действительно писал, что геосинклинали располагаются по краям континентов, но при внимательном чтении отрывка, приведенного выше, становится очевидным, что подобное утверждение является фразой, вырванной из контекста. Д.Дэна считал, что геосинклинали образуются при взаимодействии континентальных и океанических площадей. Ведь в конце концов вопрос не в том, где закладываются геосинклинали, а в том, как они образуются.

Таким образом, между Э.Огом и Д.Дэна по существу не было никаких разногласий по данному вопросу. Идею Д.Дэна о том, что геосинклиналь западного побережья Америки образовалась при взаимодействии площади Американского континента и тихоокеанской океанической площади, Э.Ог видоизменил, заявив, что данная геосинклиналь образовалась в результате взаимодействия Американского континента и гипотетического континента Пацифида, существовавшего прежде на месте современного Тихого океана.

Соглашаясь с Л.Эли де Бомоном в том, что "главные горные цепи составляют приподнятые и неоднократно подвергавшиеся складчатости части земной коры от действия бокового давления, являющегося результатом контракции Земли" (Dana, 1873a, т. V, стр. 424), Д.Дэна выступил против геометрических построений Л.Эли де Бомона, не подтверждавшихся на практике.

Проследив расположение горных хребтов как различного, так и одинакового возраста, Д.Дэна показал, что горы различных возрастов на одном и том же берегу Американского континента имеют приблизительно одно и то же направление, а одного и того же возраста на противоположных берегах — различное направление, хотя по взглядам Л.Эли де Бомона все должно было бы произойти как раз наоборот.

Эту особенность расположения горных цепей Д.Дэна объяснял тем, что боковое давление действовало с большей силой по направлению от океанических массивов ввиду того, что океаническая кора представляет собой зону значительно большей контракции, чем кора континентальная. Причем наибольшим оседаниям подвергаются наибольшие площади, т.е. Тихий и Атлантический океаны, а самое значительное — в Тихом океане. А так как восточное и западное побережья Американского континента примыкают к разным океанам, то и направление горных цепей должно быть различным.

Складчатость и горообразование. По вопросу о причинах поднятия геосинклиналей Д.Дэна расходился и с Д.Холлом и с Д.Ле Контом. Как уже указывалось, Д.Холл считал, что складчатая система

подвергалась колебаниям одновременно с континентом. Д. Ле Конт объяснял процессы воздымания горных систем складкообразованием самих горных систем (Le Conte, 1872, стр. 355).

Д. Дэна показал, что мнение Д. Ле Конта справедливо, но только в определенных пределах: "Складчатость, взбросы... надвиги составляют действительные источники поднятия, которые имеют место во время образования геосинклинальных моногенетических гор" (Dana, 1873a, т. V, стр. 431).

Считая также неправильным связывать колебания геосинклинали с колебаниями всего континента, Д. Дэна писал: "Геосинклинальные цепи, или синклиориумы, подвергались почти во всех случаях после своего образования настоящему поднятию вследствие больших геоантиклинальных движений, причем таких движений, которые охватывали большую площадь земной коры, чем предшествовавшие геосинклинальные движения, а именно такую площадь, которую можно в строгом смысле назвать полигенетической массой (там же, стр. 432).

Д. Дэна дал также ответ на вопрос, почему геосинклиналь подвергается воздействию сжимающих сил, лишь заполнившись мощными толщами осадков. Он принял положение Д. Ле Конта о том, что "дно геосинклинали ослабляется по мере того, как идут опускания и отложения осадочных скоплений вследствие избытка теплоты снизу, и что это явилось важной причиной, приведшей к катастрофе, в результате которой образовался синклиориум" (там же, т. VI, стр. 172).

Впоследствии идеи, высказанные в цитируемой фразе, использовались Э. Огом (расплавление дна геосинклинали) и Г. Штилле (длительный период отложения осадков, сменяемый кратковременной фазой складкообразования).

Общая направленность развития. Д. Дэна считал, что "океанические и континентальные площади определились, когда земная кора только начала образовываться, если еще не ранее, во время процесса отвердевания ядра. Едва ли можно допустить какие-либо условия в сжимающих силах, которые позволили бы впоследствии континентам и океанам поменяться местами" (там же, стр. 169).

Прочитанный нами отрывок на стр. 20 дает картину развития геосинклинали: опускание → складчатость → отвердение. Приведем еще один отрывок в подтверждение этой мысли: "... каждая эпоха складчатости и горообразования заканчивалась присоединением приподнятого, уплотненного и затвердевшего региона к более жесткой части континентальной коры, и... следовательно, геосинклиналь в процессе дальнейшего развития занимала параллельную область более или менее вне предыдущей, со стороны моря или суши, обычно же со стороны последней" (там же, стр. 171).

Ж. Обуэн считает, что у Д. Дэна "заложены основы, хотя и не точно сформулированные, теории разрастания платформ" (Обуэн, 1967, стр. 15). Прочитанные отрывки отчетливо свидетельствуют о том, что Д. Дэна довольно точно сформулировал основную идею указанной теории (см. также Dana, 1873a, т. VI, стр. 8). Перефрази-

зируя Ж. Обуэна, можно сказать, что у Д. Дэна заложены основы, "хотя и не точно сформулированные", гипотезы разрастания материковых платформ за счет океанических площадей.

Другие положения, вошедшие впоследствии в основание учения о геосинклиналях. Д. Дэна не употреблял термина "миграция геосинклинали", но приведенный выше отрывок составляет собственно суть того, что впоследствии было разработано А. Грэбо и получило название "миграция геосинклинали". Чтобы показать, что данный отрывок не являлся случайным в работе Д. Дэна, приведем еще одно место: "Потом, когда Аппалачская страна сделалась существенно прочной, местность подвижной страны была отодвинута на восток" (Dana, 1873a, т. VI, стр. 8).

Вопросам метаморфизма и магматической деятельности Д. Дэна посвятил целую часть (III) своей работы. Здесь он вновь подтвердил положение, высказанное им еще в 1866 г.: повышение геотерм только под влиянием колоссальной мощности осадков не дает ожидаемого эффекта. Например, каменноугольный ярус в Новой Шотландии имеет мощность 16 000 футов, т.е. температуру примерно 330°F , а процессов метаморфизма, вопреки Ч. Баббеджу и Д. Гершелю, не наблюдается (там же, стр. 142). Следуя за Д. Холлом, он принял объяснение Ч. Баббеджа и Д. Гершеля лишь в качестве одной из причин метаморфизма. Для объяснения причин метаморфизма Д. Дэна привлекал совокупный результат от теплоты, возникающей при перемещениях осадочных отложений в геосинклиналях, и от теплоты от повышения геотерм (там же, стр. 173), полагая, что все эти процессы являются прямым результатом сжатия Земли (стр. 14).

Ввиду того, что как вулканизм, так и проявления метаморфизма имели место не во всех рассмотренных им геосинклиналях, Д. Дэна считал, как уже было показано выше, основными этапами в жизни геосинклинали "оседание, сопровождаемое осадконакоплением, катастрофу складчатости и отвердение, в то время как метаморфизм и вулканические извержения представляют эпизодические явления" (там же, т. V, стр. 431).

Д. Дэна так же, как и Н.А. Головкинский (см. ниже), высказал идею, которая впоследствии явилась основой закона Э. Ога о сопряженности трансгрессий и регрессий: "Если геоантиклиналь развивалась посреди атлантической коры как результат бокового давления в континентальной и океанической коре, то вдоль континентальных берегов могло происходить обратное движение или общее понижение, так же как и подъем воды вдоль континентов от уменьшения глубины океана; а когда океаническая геоантиклиналь вновь подвергалась опусканию, опускающаяся кора должна была, естественно, произвести обратное движение вдоль одного или обоих континентальных берегов" (там же, стр. 443). Аналогичное утверждение имеется и в другом месте работы (там же, т. VI, стр. 10).

Д. Дэна, как и Д. Холл, не создал новой теории, основанной на идее о геосинклиналях. Собственно говоря, он и не ставил перед собой такой цели. Однако, как мы видим, его работа — это значитель-

ный шаг на пути формирования учения о геосинклиналях. Ряд его положений, и в первую очередь взгляд на геосинклиналь как на геологическую структуру, образующуюся при взаимодействии океанических и континентальных площадей с последующим увеличением континентов, актуальны до сих пор.

Большинство европейских геологов вплоть до начала XX столетия не придавали особого значения идеям Д. Холла и Д. Дэна. Глава европейской школы геологов Э. Зюсс в своем монументальном труде "Лик Земли" даже не упомянул об этой идее, а его взгляды на эвстатические колебания, как будет показано ниже, препятствовали внедрению идеи о геосинклиналях в умы геологов.

М. Рудзский (1892, стр. 6-9) и М. Неймайр (1896, стр. 418) упоминают о взглядах Д. Дэна, но в принципе это лишь простое упоминание, и никакого влияния на развитие рассматриваемого учения их труды не оказали.

И лишь в конце прошлого столетия выходят две работы французского геолога М. Бертрана, которые имеют непосредственное отношение к идее о геосинклиналях и представляют собой следующий шаг в ее развитии.

Проследив развитие складчатых областей Западной Европы и Северной Америки, М. Бертран в 1887 г. предложил выделять в истории тектонической эволюции различных районов земного шара четыре крупные эпохи складчатости: гуронскую, каледонскую, герцинскую и альпийскую (Bertrand, 1887). Хотя в этой работе он и не использовал термин "геосинклиналь", данная им характеристика каждой эпохи складчатости (опускание и заполнение прогибов осадками с последующей складчатостью и образованием горных цепей) впоследствии легла в основу целого раздела учения о геосинклиналях — раздела о цикличности геосинклинального процесса.

В следующей работе — "Структуры Французских Альп и повторяемость основных осадочных фаций", как уже видно из названия, М. Бертран подметил закономерную повторяемость в разновозрастных геосинклиналях определенных фаций (блестящие сланцы, флиш, моласса), отвечающих определенным стадиям развития этих геосинклиналией (Bertrand, 1894).

ИДЕЯ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ В РУССКОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ КОНЦА XIX ВЕКА

Поскольку зарождение идеи о геосинклиналях тесно связано со взглядами на горообразовательные процессы, в первую очередь рассмотрим, как подходили к этому вопросу русские геологи в конце XIX в.

Как можно судить по трудам этого времени, русские геологи смотрели на развитие Земли, как на непрерывный процесс, а горообразование рассматривали не как обособленное явление, а "как процесс, составляющий необходимую фазу в развитии Земли и тесно свя-

занный со свойствами и жизнью Земли" (И.В. Мушкетов, 1891, стр. 587).

В.Д. Соколов в книге "Прошлое и настоящее Земли" писал: "Если мы обнимем теперь одним взглядом все неровности земной поверхности, как положительные, так и отрицательные, то увидим, что они постоянно стремятся превратиться друг в друга... Таким образом, возникает круговорот явлений, в котором современный рельеф нашей планеты составляет только мимолетный фазис" (Соколов, 1890, стр. 94).

Аналогичные утверждения встречаются буквально во всех работах русских геологов, где затрагиваются общие проблемы геологии.

В вопросе о причинах горообразовательных процессов русские геологи придерживались контракционной гипотезы, пришедшей на смену гипотезе "кратеров поднятия" Л. фон Буха. Как указывалось выше, исходя из контракционной гипотезы, выдвинутой Л.Эли де Бомоном в 1829 г. и сформулированной им в 1852 г., а в дальнейшем развитой Д. Дэна, горообразовательные процессы объяснялись короблением земной коры при ее сжатии от охлаждения Земли.

Еще в 1875 г. Н.А. Головкинский говорил: "Центробежные и центростремительные токи охлаждают ее ядро (Земли. — Г.Х.) настолько, что оно начинает, под влиянием давления, отвердевать с центра. Отвердевание достигает поверхностных слоев, которые становятся достаточно густыми и вязкими, чтобы значительно замедлить погружение обломков твердой шлаковидной коры, застывающей на поверхности и постоянно ломающейся под влиянием ежедневных приливов и постоянных течений в расплавленной массе... Наступает время, когда температура земной поверхности становится в зависимость от нагревания солнцем... Тогда прекращается сжатие наружного слоя Земли, а так как сжатие ядра продолжается, то следующая за ним кора выдавливается кнаружи системой складок и поднятием краев на местах трещин (J.Dana)" (Головкинский, 1876, стр. 18-19).

Подобные взгляды высказывались А.А. Иностранцевым (1885, стр. 464-465) и И.В. Мушкетовым: "Главная причина дислокации и пластичности заключается в постепенном стяжении или сокращении коры вследствие уменьшения объема ядра от охлаждения" (И.В. Мушкетов, 1891, стр. 599).

Принципиально иные взгляды мы встречаем только у Н.П. Барбота де Марни: "Кора эта при полном покое была бы ровною и однообразною, но нет сомнения, что с самого начала существовали причины, препятствовавшие такому покою и однообразию; причины эти должно искать в изменяющихся направлениях тех притяжений, которые оказывают на Землю Луна, Солнце и которые по настоящее время производят приливы и отливы" (Барбот де Марни, 1875, ч. 1, стр. 121).

Что касается самой идеи о геосинклинали, то за исключением Н.А. Головкинского (1876), И.В. Мушкетова (1880, 1891, 1899) и Ф.Ю. Левинсона-Лессинга (1893, 1895) никто не уделял ей внимания, хотя перевод основополагающей работы Д. Дэна был опубли-

кован еще в 1875 г. в единственном в то время периодическом геологическом издании — "Горном журнале". В статьях, учебниках, отчетах о геологических изысканиях в том или ином районе таких выдающихся представителей русской геологической школы, как Н.И. Андрусов, А.А. Иностранцев, А.П. Карпинский, И.Д. Лукашевич, А.П. Павлов и других, рассматриваемое нами понятие даже не упоминается. На это еще в 1929 г. указывал Е.В. Милановский. "Обратимся теперь к взглядам на проблему геосинклиналей некоторых русских ученых. К громадному сожалению, приходится признать, что русские геологи, за немногими исключениями, довольно мало высказываются в области общих проблем геологии. Это замечание целиком относится к интересующей нас проблеме геосинклиналей" (Милановский, 1929, стр. 361).

Например, один из выдающихся русских геологов А.А. Иностранцев в лекциях по исторической геологии, читанных им в 1881–1882 гг., упоминает о гипотезе Д. Дэна и резюмирует, что указанная теория хорошо объясняет... сдвиги (Иностранцев, 1882, стр. 11–12). Тот же А.А. Иностранцев в своей "Геологии", выдержавшей с 1885 по 1914 г. пять изданий, уделяет вопросу о происхождении гор всего три-четыре страницы, причем в издании 1914 г. повторяется слово в слово то же самое, что было напечатано в первом издании (Иностранцев, 1885, стр. 464–466, 1914; стр. 546–547). А на указанных страницах, кроме осторожного согласия с контракционной гипотезой, нет ни слова о геосинклиналях, что говорит о полнейшем игнорировании работ Д. Холла, Д. Дэна, М. Бертрана, а в последних двух изданиях и работ Э. Ога.

И.В. Мушкетов, в отличие от А.А. Иностранцева, дает обзор всех наиболее выдающихся работ по этому вопросу (И.В. Мушкетов, 1899, стр. 392–393). Он вкратце излагает взгляды Д. Холла и Д. Дэна, Ч. Баббеджа и Д. Гершеля, но весь этот обзор занимает лишь лист петита, "необязательного для студентов".

Оценивая отношение некоторых ученых к рассматриваемому понятию, надо учитывать два обстоятельства.

Во-первых, игнорирование идеи о геосинклиналях было присуще отнюдь не только русским геологам. М. Неймайр в капитальном труде "История Земли" упоминает о взглядах Д. Дэна на геосинклинали, но относит его взгляды к разновидности термической теории Т. Мелларда-Рида, а его изложение говорит о полном непонимании им идей Д. Дэна: "На месте геосинклинали должна была образоваться выпуклость, так называемая геоантиклиналь" (Неймайр, 1896, стр. 418). Д. Дэна, как известно, ничего подобного не высказывал. О геосинклиналях нет ни слова в работе К. Саппера "Исследование земной коры" (Sapperg, 1904) и в статьях польских исследователей С. Конткевича и И. Семирадского (Kontkiewicz, 1890; Siemiradzki, 1890), посвященных непосредственно теориям горообразования.

Надо также иметь в виду, что и сам Д. Дэна не считал необходимым пользоваться предложенной им терминологией. В 1890 г. в статье, посвященной истории тектонического развития Северной

Америки (Dana, 1890), термин "геосинклиналь" не встречается ни раз.

Во-вторых, то, что в работах ряда русских геологов нет упоминания понятия "геосинклиналь", еще не говорит о том, что они далеки от него. Например, А. П. Карпинский, ни разу не упомянувший в своих работах о геосинклиналях, заложил основы учения о платформах, ставшего впоследствии неотъемлемой составной частью учения о геосинклиналях.

Н.П. Барбот де Марни и А.Е. Лагорио также не касались в своих трудах идеи о геосинклиналях, но из их работ можно увидеть, что основная суть идей Д. Холла и Д. Дэна была им близка и понятна.

Так, в 1866 г. Н.П. Барбот де Марни писал: "Горы эти (Кременецкие. — Г.Х.) замечательны, между прочим, еще тем, что в них третичные образования представлены нам в наибольшей толщине своей" (Барбот де Марни, 1866, стр. 78).

В 1890 г. А.Е. Лагорио выступил с докладом на заседании Варшавского общества естествоиспытателей. В своем выступлении, посвященном вопросам горообразования, он отметил: "... замечательно то, что все высочайшие части гор состоят из пластов с пелагической фауной, т.е. осажденных в глубоком и открытом море, а из этого следует чрезвычайно важное и любопытное заключение, что там, где теперь находятся высочайшие горы, в прежние периоды были обширные и глубокие водоохранилища" (Лагорио, 1890, стр. 16).

Из работ русских геологов можно было бы привести немало высказываний, близких к идее о геосинклиналях. Но дело в том, что все эти высказывания являются эпизодическими. Орографии района, петрографическому и фаунистическому описанию слагающих его пород уделялось несравненно больше внимания, чем тектоническому развитию. В работах большинства русских геологов нет попытки создать теорию горообразования или подвергнуть тщательному критическому анализу ту или иную гипотезу, предложенную зарубежными исследователями.

Среди русских ученых, обративших внимание на работы Д. Холла и Д. Дэна, следует в первую очередь назвать Н.А. Головкинского, которого можно считать одним из предшественников Э. Ога в разработке ряда проблем, так или иначе вошедших впоследствии в учение о геосинклиналях.

В 1865 г. Н.А. Головкинский в магистерской диссертации предвосхитил одно из основных положений Э. Ога — его знаменитый закон, гласящий, что трансгрессиям в геосинклиналях соответствуют регрессии на платформах, и наоборот. (Хотя "закон Ога" и был впоследствии опровергнут А.Д. Архангельским и Г. Штилле, он имел немаловажное значение для дальнейшего развития учения, так как в нем процессы развития геосинклиналей рассматривались в тесной взаимосвязи с процессами развития Земли в целом.)

Б.Л. Личков (1956, стр. 253) считал, что "закон Ога" был сформулирован под влиянием работ Ф.Ю. Левинсона-Лессинга. Как было показано выше, Д. Дэна в 1873 г. высказался по этому пово-

ду совершенно недвусмысленно, хотя сам Э.Ог (Haug, 1907, стр.508) указывает в "Геологии" на А.П. Карпинского и Ф.Ю. Левинсона-Лессинга как на своих предшественников.

Работа Н.А. Головкинского 1865 г. свидетельствует о том, что непосредственным автором этой идеи был он сам. Основываясь на материалах Ч. Лайеля по геологии Европы, Н.А. Головкинский приходит к следующему выводу: "... мы с большой вероятностью заключаем, что северная и среднеевропейская области находятся теперь в двух различных фазах колебания... Таким образом, мне кажется, мы естественно приходим к заключению о переменности поднятия и опускания в северной и среднеевропейской областях" (Головкинский, 1865, стр.24-25).

Затем, проанализировав геологические данные по России, он проводит аналогию между поднятиями и опусканиями европейской части России и Западной Европы т.е. по существу возводит свое положение в закон¹. В той же работе Н.А. Головкинский высказывает ряд других мыслей, также близких к идее о геосинклиналях. Сделав вывод о том, что центр колебательных движений Северной Европы "находился, по-видимому, в самой возвышенной части Скандинавии" (там же, стр.10), он присоединяется к точке зрения К.Г. Бишофа, согласно которой "колебания (преимущественно поднятия)... централизуются в горных цепях... энергия их уменьшается в прилежащей стране неравномерно, но правильно, вместе с увеличением расстояния от центра" (там же, стр.14).

Данное положение (если отвлечься от взглядов К.Г. Бишофа на причины горообразования, разделявшихся Н.А. Головкинским) собственно и составляет основное содержание понятия "геосинклиналь": геосинклинали отличаются от платформ степенью подвижности.

Рассматривая верхнюю террасу среднего течения Волги и приводя предположение А.Н. Северцова и И.Г. Боршова о фантастическом провале близ Баку, который вместили объем воды, прежде достигавший уровня на 800 футов выше современного, Н.А. Головкинский писал: "Они не хотят вспомнить об изменении относительного уровня через поднятия и опускания суши и стараются объяснить явление изменением абсолютного уровня через исчезновение воды" (там же, стр. 56).

Спустя некоторое время это положение приобрело исключительно принципиальное значение для утверждения идеи о геосинклинали. Показав на фактическом материале несостоятельность гипотезы "кратеров поднятия" Л. фон Буха, геологи, следуя за Э. Зюссом, ударились в другую крайность: стали отрицать вообще наличие поднятий; все поднятия объявлялись кажущимися вследствие различной скорос-

¹ Мысль о сопряженности поднятий и опусканий суши более четко высказал 6 лет спустя П.П. Дорошин. Рассматривая вопрос о поднятиях и опусканиях берегов Каспийского моря, он указывал: "Поднятию в одном месте должно соответствовать опускание в другом, и наоборот" (Дорошин, 1871, стр.104).



Николай Алексеевич ГОЛОВКИНСКИЙ
(1834-1897)

ти опускания разных участков земной коры при контракции или из-за эвстатических движений.

Э. Зюсс писал: "Итак, мы знаем эвстатические движения двух родов: одни, вызванные опусканием земной коры, эпизодические и отрицательные; другие, вызванные приращением морских осадков, постоянные и положительные" (Suess, 1888, стр. 688).

Вполне понятно, что до тех пор, пока подобные взгляды торжествовали в геологии, идея о геосинклиналях никогда бы не смогла быть возведена в ранг учения.

Из отечественных геологов лишь Н.П. Барбот де Марни (1875, ч. 2, стр. 64) писал в те годы о том, что поднималась и опускалась суша, а не уровень моря. Остальные геологи лишь начиная с 90-х годов стали постепенно отходить от ортодоксальной позиции Э. Зюсса. (Хотя для А.А. Иностранцева и в 1914 г. поднятие материков было не чем иным, как отрицательным движением моря; см.: Иностранцев, 1914, стр. 217.)

Например, А.М. Антонович, выступая на VIII съезде русских естествоиспытателей и врачей в 1890 г., сделал оговорку относительно того, что «слово "поднятие" нужно понимать в условном смысле, т.е. что на деле, может быть, и не было поднятия, а оно получилось вследствие понижения уровня моря» (Антонович, 1890, стр. 3).

В.Д. Соколов (1890, стр. 199), придерживаясь по-прежнему взглядов Э. Зюсса, выражает некоторые сомнения по этому поводу.

И.В. Мушкетов (1891, стр. 644-645) излагает позицию Э. Зюсса, не подвергая ее сомнению, и только в 1899 г. он приходит к мысли о том, что "в этих движениях, кроме уровня моря, несомненно принимает участие и суша" (И.В. Мушкетов, 1899, стр. 724).

В 1892 г. Ф.Ю. Левинсон-Лессинг (1893) выражает уже серьезное сомнение (подробнее см. ниже), а в 1894 г. С.П. Беликов, солидаризируясь в этом вопросе с Э. Брюкнером, писал: "... позволю себе прибавить, что едва ли следует объяснять передвижение береговой линии перемещением моря, отвергая существенное значение при этом тектонических изменений самой земной коры, как это делает проф. Зюсс" (Беликов, 1894, стр. 40).

Ближе всех к истине был С.Н. Никитин, который в 1895 г. указывал: "... изменения очертаний морей и континентов, наверное, происходили и под влиянием действительной трансгрессии моря, и под влиянием колебательных и дислокационных явлений самой суши" (Никитин, 1896, стр. 39)¹.

Однако в те годы для утверждения идеи о геосинклиналях большое значение имел разгром ортодоксальных позиций Э. Зюсса и его интерпретаторов, пусть даже и с полным отрицанием каких бы то ни было эвстатических колебаний. Не только для зарождавшегося учения о геосинклиналях, но и для всей теоретической геологии признание существования поднятий в земной коре имело жизненно важное значение.

Ортодоксальная позиция в любом вопросе имеет свою отрицательную сторону. Но в период принципиальной борьбы для утверждения новой точки зрения есть смысл все внимание заострить на каком-то одном вопросе, разумеется, имея в виду и другие стороны, требующие в дальнейшем пристального изучения.

Ф. Энгельс в письме к Й. Блоху в 1890 г. указывал: "Нам приходилось, возражая нашим противникам, подчеркивать главный принцип (экономическую сторону. - Г.Х.), который они отвергали, и не всегда находилось время, место и возможность отдавать должное остальным моментам, участвующим во взаимодействии" (Энгельс, 1965, стр. 396).

Возвращаясь к позиции Н.А. Головкинского по разобранному нами вопросу, мы видим: то, что для большинства геологов в 90-х годах было еще неясно, у Н.А. Головкинского не вызывало сомнений уже в 1865 г.

Этот вопрос не вызывал сомнений и у А.П. Карпинского, что хорошо видно из его работы "Общий характер колебаний в пределах

¹ Автором этой идеи является П.П. Дорошин, который высказывался более определенно: "В этом море соединяются две причины изменения этого уровня: действительная прибыль и убыль воды в бассейне Каспия и медленное опускание и поднятие его берегов" (Дорошин, 1871, стр. 104).

Европейской России" (Карпинский, 1894). Однако А.П. Карпинский, не ссылавшийся на труды Н.А. Головкинского, безусловно, не мог не знать о его выводе, тем более что это положение было подтверждено и в других работах Н.А. Головкинского (1867, 1869).

Кроме того, для утверждения идеи о геосинклиналях немаловажное значение имел и отказ от катастрофистских воззрений на происхождение гор Л. Эли де Бомона. Взгляды большинства отечественных геологов вполне определенно выразил в 1875 г. Н.П. Барбот де Марни: "Не должно, однако ж... разуместь, - писал он, - что горные кряжи всей высоты своей достигли сразу от одного, так сказать, толчка, вероятнее допустить, что при образовании горного кряжа имело место несколько последовательных поднятий... Несомненно также, что некоторые горные кряжи испытывали временами опускание почвы, причем более низкие их площади иногда покрывались морем, отлагавшим на них свои осадки, после этого горный кряж опять мог подвергнуться поднятию" (Барбот де Марни, 1875, ч. 1, стр. 127-128).

Как уже указывалось, Д. Дэна и его коллеги основное внимание уделяли больше самой контракционной гипотезе, нежели идеям Д. Холла. Не удивительно поэтому, что и отечественные геологи, ознакомившись с работой Д. Дэна, особое внимание обратили на развитие им гипотезы контракции.

Первым на работу Д. Дэна откликнулся опять-таки Н.А. Головкинский. В лекции, прочитанной им в 1875 г. и напечатанной в 1876 г., он, излагая контракционную гипотезу, касается вопроса о месте заложения геосинклиналей (термином "геосинклиналь" Н.А. Головкинский не пользовался): "Эти морщины (системы складок. - Г.Х.), подобные морщинам высыхающего яблока, располагаются на местах соприкосновения материков (будущих) с дном океана" (Головкинский, 1876, стр. 19)¹. Поскольку в своих последующих трудах Н.А. Головкинский не затрагивал общетеоретических вопросов, проследить изменение его взглядов по интересующей нас проблеме не представляется возможным.

Первым русским геологом, употребившим термин "геосинклиналь", был И.В. Мушкетов. В курсе геологии, прочитанном им в Горном институте, он привел исторический обзор теорий строения и происхождения гор, начиная с Н. Стено. Касаясь взглядов американских геологов, И.В. Мушкетов упоминает Ч. Баббеджа, Д. Гершеля, Д. Холла, Д. Дэна и других, но, считая их взгляды однородными, разбирает лишь представления Д. Дэна: "Дэна разделяет также все горы на моногенетические и полигенетические... Моногенетические цепи Дэна разделяет на сиклинориумы и антиклинориумы, смотря, произошли ли они от геосинклинала или геоантиклинала" (И.В. Мушкетов, 1880, стр. 157).

Однако И.В. Мушкетов отнесся довольно скептически к теоретическим построениям Д. Дэна: "Но Зюсс весьма основательно замечает

¹ Это положение Д. Дэна (правда, по его более ранним работам) разделял и П.Л. Лавров (1875, стр. 149).

недостатки мнения Баббеджа, Дэна и Гершеля... Кроме того, мы часто видим в горах, что новейшие осадки лежат прямо на древнейших и притом представляют уже добавочную, весьма развитую складчатость. В этом случае, следовательно... древние породы осушились и затем опять погрузились и, следовательно, первоначальный геосинклинал не действовал, а горообразовательная сила между тем продолжала свое действие" (там же, стр. 158).

Несостоятельность критики И.В.Мушкетовым Д.Дэна, на наш взгляд, вполне очевидна, ибо Д. Дэна в цитированной выше работе писал о том, что процесс образования синклиналиума "часто повторялся в прежние времена, пока кора не отвердела как сверху, так и снизу" (Dana, 1873a, т. V, стр. 413).

В капитальном учебнике "Физическая геология", изданном в 1891 г. и переизданном в 1899 г. (дальнейшие переиздания были осуществлены после смерти И.В. Мушкетова), он уже подробно излагает взгляды не только Д. Дэна и Д. Холла, но и их предшественников (в первом издании в отличие от второго термин "геосинклинали" не употреблялся)¹. Указывая, например, на то, что, по их мнению, горные хребты отличаются колоссальной мощностью осадков, И.В.Мушкетов снова скептически относится к воззрениям этих геологов и переходит к взглядам других исследователей (И.В. Мушкетов, 1891, стр 585-586; 1899, стр. 392-393).

В 1899 г. И.В. Мушкетов отождествил геосинклинали с океанами: "... континенты и океанические впадины представляют основные тектонические формы пластики, которые можно назвать геоантиклиналями и геосинклиналиями" (И.В. Мушкетов, 1899, стр. 385). Однако этим определением он и ограничился, не объяснив смысла предложенного им нововведения, тем более что на стр. 392-393 той же работы, излагая взгляды Д. Дэна на геосинклинали, И.В. Мушкетов не упоминает о своем определении геосинклинали.

Вторым отечественным геологом, не только употребившим термин "геосинклинали", но, по признанию самого Э. Ога, и предвосхитившим его закон сопряженности трансгрессий и регрессий, был Ф.Ю. Левинсон-Лессинг. В 1893 г. при публикации речи, произнесенной им 12 декабря 1892 г., в одном из примечаний он писал: "Нет сомнения, что с первых же моментов образования постоянной твердой коры она дифференцировалась на депрессионные (океанические) и возвышенные (материковые) области. Эта дифференциация, вероятно, шла путем образования геосинклинорий, принимаемых Дэна" (Левинсон-Лессинг, 1893, стр. 83).

В этой речи Ф.Ю. Левинсон-Лессинг в отличие от И.В. Мушкетова, разбирая ряд гипотез, не отбрасывает их, а подходит к ним крити-

¹ Следует отметить, что в курсе лекций по геологии, прочитанном в 1886/87 учебном году студентам IV курса Горного института, И.В. Мушкетов не обмолвился ни словом о геосинклиналиях и идеях Д. Дэна, хотя в данном курсе и имелась глава "Происхождение гор" (И.В. Мушкетов, 1887, 1888).



Франц Юльевич ЛЕВИНСОН-ЛЕССИНГ
(1861–1939)

чески. И в этих критических замечаниях выражается поддержка некоторым основным положениям Д. Холла и Д. Дэна. Так, говоря об опускании коралловых островов (т.е. разбирая теорию А.Ленка о роли осадков, вытесняющих воду и повышающих тем самым уровень моря), он говорил: "Очевидно, опускание коралловых островов есть выражение... опускания дна океанов, а не повышения уровня океана отлагающимися осадками" (там же, стр. 97).

Замечание об опускании дна не является случайным. Далее он продолжает: "Следует запомнить, что настоящие опускания земной коры могут быть констатированы и теперь, а важное их значение для разумения всех минувших фаз истории Земли выяснено Дана, Зюссом и целым рядом других ученых" (там же, стр. 106).

Правда, вопрос о поднятиях для Ф.Ю. Левинсона-Лессинга в то время еще не был вполне ясен: "Не так легко дать категорический ответ на вопрос о поднятиях некоторых частей земной коры" (там же). Более склоняясь к мысли, что это лишь относительные поднятия, наблюдаемые ввиду запаздывания некоторых областей при общем опускании, он в то же время допускает возможность и абсолютных поднятий отдельных участков земной коры.

Что же касается самой идеи о геосинклиналях, то, вероятно, в те годы Ф.Ю. Левинсон-Лессинг неправильно понял Д. Дэна, что видно из статьи, опубликованной два года спустя в "Энциклопедическом словаре" Брокгауза и Ефрона, где он характеризует геосин-

клинали ("геосинклинории") как обширные выпуклые или частью вогнутые впадины земной поверхности, образовавшиеся вследствие неравномерного сокращения земли и давшие начало океаническим бассейнам" (Левинсон-Лессинг, 1895, стр. 668). Разумеется, такая трактовка понятия "геосинклиналь" не имеет ничего общего со взглядами Д. Дэна.

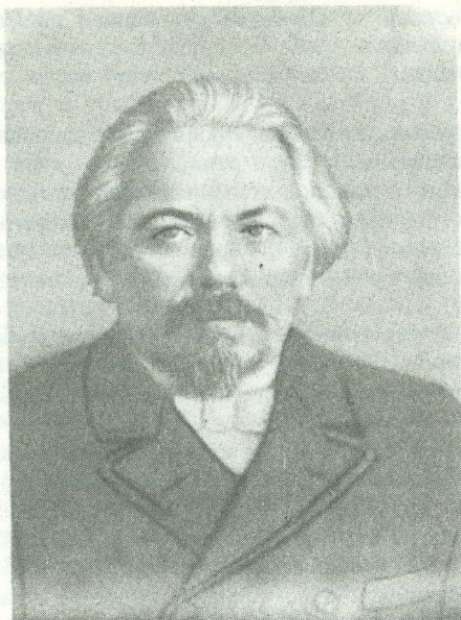
Помимо работ И.В. Мушкетова и Ф.Ю. Левинсона-Лессинга, следует указать еще на одну публикацию, посвященную идее Д. Холла. В 1891 г. в "Горном журнале" был помещен реферат рецензии А. Пенса на работу Т. Мелларда-Рида. В тексте краткой рецензии упоминалось о "предположении James Hall'я, что местонахождение высоких горных краев совпадает с местами отложений мощных пластов осадочных образований" (О некоторых новых воззрениях..., 1891, стр. 186).

Говоря об отношении русских ученых к идее о геосинклиналях, нельзя не остановиться на работах по тектонике А.П. Карпинского. Как известно, основная идея учения о геосинклиналях возникла при сравнении наиболее подвижных и наиболее устойчивых участков земной коры. А.П. Карпинский показал, что платформы так же, как и геосинклинали, не являются застывшими и неподвижными, а претерпевают изменения и развиваются в определенном направлении.

А.П. Карпинский "нигде не изложил сколько-нибудь подробно своих мнений по... вопросу... об общем ходе деформаций земной коры" (Шатский, 1965, стр. 268) и вообще не высказывался о геосинклинальной теории. "В эпоху, когда слагались идеи А.П. Карпинского, - писал А.Д. Архангельский, - учение о геосинклинальных и платформенных элементах земной коры еще не было надлежащим образом сформулировано и не нашло отражения в его работах. Тем не менее эти работы имели большое значение для развития теории геосинклиналей" (Архангельский, 1941, стр. 21).

В ряде работ по тектонике А.П. Карпинский (1883, 1887, 1894) изложил геологическую историю такой крупной тектонической области, как Русская платформа, и на основе палеогеографического анализа установил общие законы колебаний земной коры в пределах этой территории (Карпинский, 1919).

А.П. Карпинским был разработан метод тектонического анализа с помощью палеогеографических построений. Приведя ряд палеогеографических карт распространения морей и суши в минувшие периоды на территории Русской платформы, А.П. Карпинский показал, что смена положения и ориентировки этих морей подчиняется определенным правилам, отражающим закономерности движения земной коры на огромных пространствах: "... направление колебаний (Европейской России. - Г.Х.), - писал А.П. Карпинский, - почти всегда оказывалось параллельным краям Кавказскому и Уральскому. В период наиболее интенсивного образования последнего преобладают по их продолжительности меридиональные понижения; во время интенсивного образования Кавказа наибольшей продолжительностью отличаются понижения, параллельные этому краю" (Карпинский, 1894, стр. 18).



Александр Петрович КАРПИНСКИЙ
(1847-1936)

Эти рассуждения А.П. Карпинского, а также работы Ф.Ю. Левинсона-Лессинга натолкнули впоследствии (1900 г.) Э. Ога на создание закона о сопряженности трансгрессий и регрессий в геосинклиналях и континентальных массивах.

Кроме того, А.П. Карпинский показал, что колебательные движения горных областей не ограничивались только ими, а передавались и на платформу, где под их влиянием образовались весьма пологие и широкие складки. А.Д. Архангельский не без основания считает А.П. Карпинского предшественником Э. Аргана в этом вопросе (Архангельский, 1941, стр. 23).

* * *

В конце 50-х годов прошлого столетия Д. Холл высказывает мысль о том, что складчатые горы приурочены к районам, испытавшим в прошлом длительное прогибание с одновременным накоплением мощных толщ осадков. Идеи Д. Холла, обсуждавшиеся его коллегами, положили начало дискуссии, в результате чего появилась работа Д. Дэна 1873 г., в которой прогибающиеся участки описанных Д. Холлом районов получили название геосинклиналей, а его взгляды были развиты и дополнены.

Европейские геологи не обратили серьезного внимания на идею о геосинклиналях, и лишь в конце столетия вышли в свет работы М. Бертрана, который продолжил развитие взглядов Д. Холла и Д. Дэна.

Большинство русских геологов также не придавали особого значения идее о геосинклиналях. Такое отношение к этой идее объясняется тем, что основное внимание отечественных геологов в последней четверти XIX в. было приковано к равнинным областям. Основная задача Геологического комитета, образованного в 1882 г., заключалась в планомерной геологической съемке европейской части России в масштабе 1:420 000. Наибольшая территория Европейской России относится к платформе и характеризуется спокойным залеганием осадочных пород. Это стимулировало развитие главным образом стратиграфии и палеонтологии и не способствовало созданию собственных теорий горообразования.

Кроме того, истории тектонического развития исследуемых регионов также уделялось мало внимания. Весьма характерен в этом отношении следующий пример: в 1883 г. Присутствием Геологического комитета была принята инструкция геологам, выезжающим на места для составления геологической карты России, и в этой инструкции в параграфах, относящихся к составлению отчета, даже не предусматривалось главы "Тектоника" (Инструкция лицам, командируемым..., 1883).

К этому следует добавить и то, что общие теоретические рассуждения в трудах отечественных геологов того времени были крайне редки, на что указывали Е.В. Милановский (1929, стр. 361) и А.Д. Архангельский (1932в, стр. 380). Подавляющее большинство работ того времени носило чисто идеографический характер: описание маршрутов (часто выполненное в блестящей художественной форме), детальнейшее описание разрезов, фауны, флоры, но выводы об истории развития изучаемых районов и общетеоретические рассуждения в большинстве работ, как правило, отсутствовали.

Однако несмотря на игнорирование идеи о геосинклиналях со стороны большинства русских геологов, некоторые из них обратили на нее внимание. И.В. Мушкетов и Ф.Ю. Левинсон-Лессинг уделили ей некоторое место в своих работах, а Н.А. Головкинский даже предвосхитил ряд положений Э. Ога. Следует также отметить работы по тектонике А.П. Карпинского, в которых он установил, что под влиянием движений в геосинклиналях испытывают прогибание и смежные с ними участки земной коры. С этого момента по существу начинается сравнительное изучение стабильных и мобильных областей земной коры и зарождается учение о платформах как антиподах геосинклиналей.

Труды указанных геологов, а также то обстоятельство, что большинство русских ученых к концу XIX столетия отвергли взгляды Э. Зюсса на положительные колебания земной коры, создало благоприятную почву для восприятия учения о геосинклиналях, сформулированного в 1900 г. Э. Огом.

Анализ изменения объема и содержания понятия "геосинклиналь" показывает следующее. В 1859 г. Д. Холл вводит понятие (впоследствии обозначенное термином "геосинклиналь"), основной смысл которого заключается в том, что районы складко- и горообразования испытали в прошлом длительное погружение с одновременным накоплением мощных толщ мелководных отложений. Таким образом, в первоначальный объем рассматриваемого понятия входили все горно-складчатые сооружения. Те признаки этих районов, на которые указал Д. Холл (мелководность отложений, прогибание дна бассейна тяжестью отлагающихся осадков, метаморфизм и т.д.), составили первоначальное содержание понятия "геосинклиналь".

В 1873 г. Д. Дэна сужает объем понятия, обозначив геосинклиналями лишь прогибающиеся части описанных Д. Холлом районов, но значительно углубляет содержание понятия, указав на ряд существенно новых признаков геосинклиналей (определенная направленность развития, магматизм, миграция геосинклиналей и т.д.) В конце века М. Бертран, не изменяя объема понятия, еще более углубил его содержание, дополнив его новыми признаками.

Некоторые отечественные геологи (Н.А. Головкинский, А.П. Карпинский и Ф.Ю. Левинсон-Лессинг) также углубили содержание понятия "геосинклиналь", указав на ряд ее признаков, не отмеченных зарубежными исследователями (наличие в соотношениях геосинклиналей с обрамляющими их стабильными участками земной коры, предвосхищение "закона Ога").

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕНИЯ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ

(1900—1930 гг.)

В истории геологической науки теория геосинклиналей сыграла огромную роль, положив предел бессистемному накоплению сырого материала

(Борисяк, 1922б, стр. 14)

Началом второго периода в учении о геосинклиналях следует считать основополагающую работу Э. Ога "Геосинклинали и континентальные площади" (Haug, 1900). Развив взгляды Д. Холла и Д. Дэна, он возвел идею о геосинклиналях в ранг учения, которому суждено было сыграть исключительно важную роль во всей теоретической геологии.

После опубликования в 1907 г. I тома "Геологии" Э. Ога (Haug, 1907) учение о геосинклиналях получает широкую известность, и многие ведущие западноевропейские и американские геологи пересматривают, дополняют и развивают ряд положений основоположников геосинклинальной теории, а также разрабатывают ряд проблем, которых те касались вкратце или вообще не затрагивали.

В русской геологической литературе вплоть до 1918 г. в основном имел место пересказ идей Э. Ога и его предшественников. С 1918 г. геологи нашей страны перешли от популяризации геосинклинальной теории к ее критическому осмыслению, в результате чего были созданы все предпосылки для того, чтобы начиная с 30-х годов советские геологи заняли ведущее место в разработке учения о геосинклиналях.

Концом второго периода следует считать рубеж 20–30-х годов, так как начало 30-х годов ознаменовалось выходом в свет работ ряда советских геологов – А. А. Борисяка (1931), Д. В. Наливкина (1932а), А. Д. Архангельского и Н. С. Шатского (1933), в которых они дали свои определения понятия "геосинклиналь". Кроме того, разработка различных проблем учения о геосинклиналях уже в начале 30-х годов ведется на несравненно более высоком теоретическом уровне. Условно за границу этого периода взят 1930 г.

В начале века в геологии происходят значительные изменения. Отказ космогонистов от гипотезы Канта – Лапласа и открытие явления радиоактивности привели к крушению контракционной гипотезы в ее первоначальном виде и к общему кризису в области теоретической тектоники. "В отличие от периода замены гипотезы поднятия гипотезой контракции на этот раз вместо одной какой-либо гипотезы



Густав Эмиль ОГ
(1861-1927)

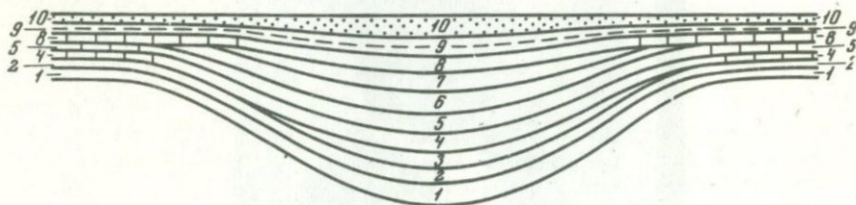
был одновременно выдвинут ряд гипотез, исходивших нередко из совершенно противоположных посылок. В геотектонике начался длительный идейный разброд" (Хаин, 1964в, стр.14). Большое значение для дальнейшего развития геологии имело также утверждение взглядов об оболочечном строении Земли, на базе которого А. Вегенером была выдвинута самая популярная гипотеза того времени - гипотеза дрейфа континентов. Следует также особо отметить широкое использование палеогеографических карт для реконструкции геологического прошлого Земли.

Рассматриваемый период знаменателен для нас прежде всего тем, что "геология развивалась под эгидой геосинклинальной теории, явившейся синтезом гигантского эмпирического материала" (Тихомиров, 1970, стр.31).

ФОРМУЛИРОВКА Э. ОГОМ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ УЧЕНИЯ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ

В 1900 г. Э.Ог опубликовал статью "Геосинклинали и континентальные площади", в которой он обобщил взгляды Д.Холла и Д.Дэна и сформулировал основные положения учения о геосинклиналиях, которые сводились к следующему.

1. Э.Ог поддержал Д.Холла и Д.Дэна в том, что геосинклинали характеризуются колоссальной мощностью осадков (Hung, 1900, стр.619). Он также особо подчеркивал непрерывность отложения осадков в течение длительного времени. В 1907 г. в его труде "Геология" был помещен разрез геосинклинали, который наглядно свидетельствовал об этом (Haug, 1907, стр.159) (фиг.2).



Фиг. 2. Разрез геосинклинали по Э. Огу (Haug, 1907)

2. Литологический состав осадков геосинклинали, по Э.Огу, имел более широкий диапазон, нежели у Д.Холла и Д.Дэна. Если по представлениям последних геосинклиналь принадлежала к мелководью, или к неритовой области, по терминологии Э.Ога, то сам Э.Ог относил осадки геосинклинали не только к неритовой области, выделенной им в 1898 г. (Haug, 1898), но и к батинальной, описанной им в разбираемой нами работе (Haug, 1900, стр.620). "Большой частью, - писал он позднее, - слои геосинклинали относятся к батинальным формациям, а по краям ее идут неритовые образования; это наблюдение, впрочем, не имеет абсолютного значения, так как иногда и слои геосинклинали относятся к неритовым формациям" (Haug, 1907, стр.160).

Хотя батинальная зона и не принадлежит к абиссальным глубинам, она в то же время далеко не мелководна. Это положение Э.Ога, как справедливо отметил Ж. Обуэн, явилось "первым отклонением концепции Ога от концепций Д.Холла и Дэна" (Обуэн, 1967, стр.16). Если Д.Холл и Д.Дэна полагали, что геосинклиналь не является впадиной в рельефе, то по Э.Огу "геосинклинали до их заполнения представляют собой морские депрессии значительной глубины" (Haug, 1900, стр.632). Следует отметить, что Э.Ог придавал этому положению громадное значение: процитированный отрывок является одним из основных выводов, к которым пришел Э.Ог в данной работе в главе о геосинклиналях (работа состояла из трех частей: геосинклинали, континентальные площади, трансгрессии и регрессии).

Заполнение бассейна Э.Ог ставил в зависимость от относительности скоростей осадконакопления и опускания, указывая на три возможных варианта: скорости осадконакопления и опускания равны (глубина бассейна остается неизменной), опускание происходит скорее процесса отложения осадков (бассейн углубляется) и скорость осадконакопления превышает скорость опускания дна бассейна (в таком случае геосинклиналь может нацело заполниться осадками) (Haug, 1907, стр.132).

3. Вторым основным выводом работы 1907 г. был вывод о том, что "геосинклинали — это исключительно мобильные зоны земной коры, всегда расположенные между двумя стабильными континентальными массивами" (Haug, 1900, стр. 632) (фиг. 3).

Ж. Обуэн считает это вторым важным отклонением от представлений Д. Холла и Д. Дэна (Обуэн, 1967, стр. 16). Придавая этому вопросу принципиальное значение, Э. Ог в курсе "Геологии" высказался еще более определенно: "... геосинклинали не только не образуются по краям океанов, а почти всегда расположены между двумя континентальными массивами, представляя по преимуществу подвижные зоны между двумя относительно устойчивыми массами" (Haug, 1907, стр. 166).

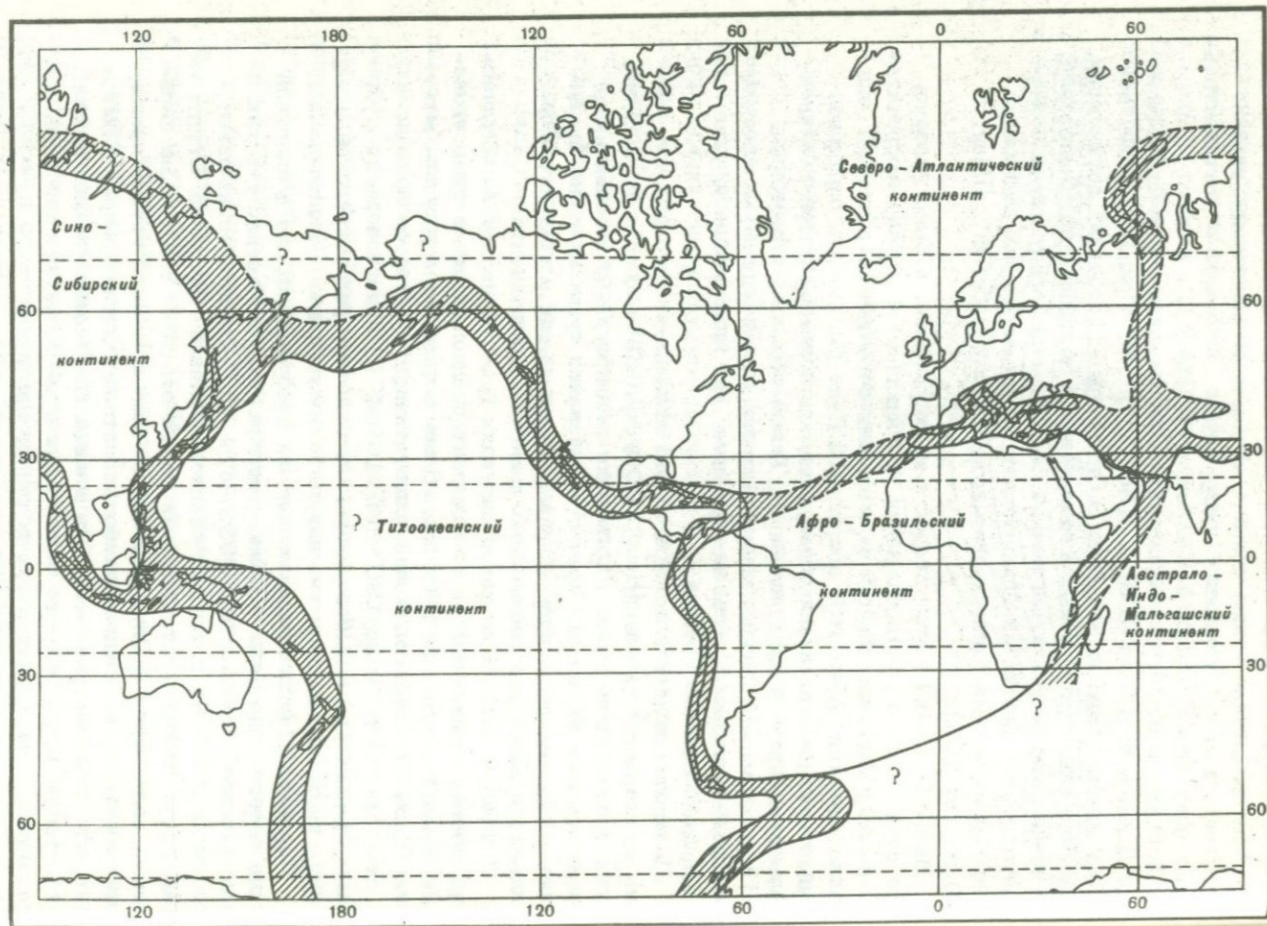
Выше (см. гл. I) этот вопрос уже разбирался, и было указано, что суть спора о местоположении геосинклиналей должна заключаться в выяснении вопроса о том, как они образуются, а не где они закладываются. А на этот вопрос у Д. Дэна был вполне определенный ответ: геосинклинали образуются при взаимодействии континентальных и океанических площадей. Таким образом, утверждение Э. Ога о том, что геосинклинали расположены между двумя континентальными массивами, есть не что иное, как видоизменение указанного выше положения Д. Дэна.

Не вполне понятная позиция Э. Ога привела его к тому, что океаны на его схеме исчезли (Haug, 1900, стр. 633), ибо если бы на схеме существовал Тихий океан, то оговские *circumpacific* геосинклинали располагались бы по его краям, а признание существования Атлантического океана неизбежно привело бы к мысли о том, что Кордильеры и Анды расположены на краю этого континента.

В поисках выхода из такой ситуации Э. Ог объявляет Атлантический океан геосинклиналью и выдвигает предположение о существовании на месте нынешнего Тихого океана в недалеком прошлом материка Пацифида — предположение, гипотетичность которого была ясна и самому Э. Огу (Haug, 1907, стр. 169-170). Эти воззрения Э. Ога были скептически (и не без основания) встречены рядом геологов, что не могло не сказаться на отношении ко всему учению о геосинклиналях.

Пацифида? "Фикция, специально им изобретенная для доказательства своего положения о межконтинентальном положении геосинклинальных зон" (Мазарович, 1933, стр. 71). Атлантический океан — геосинклиналь? Но в океанах осадконакопление ничтожно. Откуда же там могут взяться километровые толщи осадков? Эти весьма серьезные возражения Э. Огу, конечно, не могли способствовать принятию учения о геосинклиналях большинством геологов мира, и выходит, что сам творец учения был в немалой степени повинен в том, что учение, исключительно важное для всей теоретической геологии, не получило на первых порах должного признания.

4. Рассматривая проблему складчатости в геосинклиналях, Э. Ог придерживался в основном взглядов Д. Дэна, указывая, что складчатость возникает на определенной (в основном заключительной) стадии развития геосинклиналей. Показав также, что первые признаки



Смятия отложений геосинклинали отмечаются на более ранней стадии, а именно во время возникновения срединной геоантиклинали, Э.Ог вложил в понятие "геоантиклиналь" совершенно иной смысл, чем вкладывал в него автор этого понятия Д.Дэна.

Как мы уже видели, геосинклинали и геоантиклинали, по Д.Дэна, — это взаимосвязанные, но совершенно различные структурные участки земной коры одного порядка, в сумме составляющие полигенетические края. По Э.Огу, "геоантиклиналь" — понятие, подчиненное по отношению к понятию "геосинклиналь". Геосинклиналь Э.Ога в основном соответствует полигенетическому краю Д.Дэна. По мнению автора настоящей работы, это является существенным и очень ценным шагом в упорядочении геосинклинальной терминологии, ибо по целому ряду соображений противопоставление геосинклинали и геоантиклинали в широком смысле является неприемлемым.

5. Э.Ог поддержал и возвел в ранг закона основное положение Д.Холла о том, что горные области приурочены к местам отложения мощных толщ осадков: "Теперь этот закон формулируется следующим образом: горные цепи образуются на месте геосинклиналей" (Haug, 1900, стр. 619; 1907, стр. 160).

Этот вывод Э.Ога, сделанный в столь категоричной форме, вызовет впоследствии серьезные возражения со стороны большинства исследователей. Однако, несмотря на всю справедливость критики, понятие "геосинклиналь" всегда связывалось у большинства геологов с теми участками земной коры, которые подвергались наиболее интенсивному горообразованию.

Что касается вопроса о времени горообразования, то в 1907 г. Э.Ог писал: "...трудно согласиться с предположением, что процесс образования складок совпадал с поднятием складчатой области, а скорее можно принять мнение Джеймса Холла, что этот процесс совершился на глубине... Процесс поднятия горных цепей, следующий за образованием складок, может, таким образом, быть отождествлен с образованием областей воздымания континентальных площадей и, как это ни парадоксально на первый взгляд, относится к категории эпейрогенических, а не орогенических движений" (Haug, 1907, стр. 530-531).

6. Вопросы метаморфизма и магматической деятельности в геосинклиналях были разработаны Э.Огом в 1907 г. Процессы метаморфизма он ставил в непосредственную зависимость от существования геосинклиналей. Считая, что "метаморфизм создает новые кристаллические породы почти исключительно из осадочных пород громадной мощности", он неизбежно приходит к следующему выводу: "Следовательно, метаморфизм обусловлен существованием геосинклиналей" (Haug, 1907, стр. 175-176).

Сами процессы метаморфизма он, следуя за Д.Гершелем и Ч.Баббеджем, объяснял повышением температуры и давления при углублении дна геосинклинали (там же, стр. 180-181, 189). В этой

Фиг. 3. Расположение мезозойских геосинклиналей и древних континентальных массивов по Э. Огу (Haug, 1900)

же работе он привел два наглядных рисунка, иллюстрирующих связь между геосинклиналью и метаморфизмом (там же, стр. 180, 189).

7. Главная цель, которую преследовал Э.Ог в работе 1900 г., состояла в том, чтобы показать взаимосвязь трансгрессий и регрессий в геосинклиналях и континентальных площадях. Детальный анализ имевшегося у него в то время материала дал ему основание сформулировать следующий закон, получивший в геологической литературе имя его автора: "Всякий раз, когда некоторый определенный член осадочной серии является на континентальных площадях трансгрессивным, этот же член в геосинклиналях является регрессивным, и наоборот" (Haug, 1900, стр.683).

Впоследствии А.Д.Архангельский и Г.Штилле показали неправомерность этого закона, что отнюдь не умаляет заслуги Э.Ога в том, что процессы развития геосинклинали он рассматривал в тесной связи (см.также пункт 5) с процессами развития Земли в целом.

Э.Ог высказал также ряд других соображений, положенных в основу учения о геосинклиналях. В общих чертах он наметил схему развития геосинклинали последовательными стадиями (Haug, 1900, стр.641; 1907, стр.530-531). Э.Ог указал на процесс миграции бассейна осадконакопления в направлении от воздымающейся горной системы к континентальному массиву и дал схематическое определение передового прогиба геосинклинали (Haug, 1900, стр.641). Им было также положено начало составлению мировых палеогеографических карт, без которых не обходится ныне ни один учебник исторической геологии.

Ряд положений Э.Ога, то забываемых, то вновь возрождаемых, явились предметом обширных дискуссий, имевших немаловажное значение для всей теоретической геологии. Например, утверждение Э.Ога о том, что "весь Атлантический океан можно также считать за громадную геосинклиналь" (Haug, 1907, стр.164), вполне созвучно новейшим теоретическим положениям.

Вклад Э.Ога в мировую геологическую науку трудно переоценить. Но основная его заслуга в том, что он в четкой и ясной форме изложил основы учения о геосинклиналях — учения, совершившего, по словам современников, подлинную революцию в исторической геологии и повлиявшего на развитие общих отделов всех геологических отраслей знания.

РАЗРАБОТКА УЧЕНИЯ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ ЗАРУБЕЖНЫМИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯМИ

После выхода в свет I тома "Геологии" Э.Ога (Haug, 1907) геосинклинальная теория получает признание не только в американской, но и в европейской литературе. Крупнейшие геологи Западной Европы обратили на нее серьезное внимание, и начиная с 10-х годов нынешнего столетия учение о геосинклиналях получает дальнейшее развитие. Вклад этих ученых в теорию геосинклиналей требует специального глубокого исследования. Поэтому здесь укажем лишь вкратце на основные работы и направления.



Ганс ШТИЛЛЕ
(1876-1966)

В первую очередь следует отметить работы Г. Штилле, уделявшего значительное внимание различным аспектам учения о геосинклиналях. Г. Штилле обращался к проблемам геосинклинальной теории начиная с 1910 г. и до конца своей жизни. В рассматриваемый нами период особое внимание он уделял самому понятию "геосинклиналь", процессам горообразования, и другим вопросам складчатости.

В 1910 г. он характеризует геосинклиналь как область интенсивной седиментации (Штилле, 1964б, стр.44), что было впоследствии развито Д.В.Наливкиным (см. гл. III настоящей работы).

В 1913 г. Г.Штилле подробно рассмотрел вопросы взаимоотношений движений дна геосинклинали и процессов седиментации (Штилле, 1964в, стр.48-49), что впоследствии легло в основу методов анализа фаций и мощностей, разработанных Н.С.Шатским, самим Г.Штилле и особенно В.В.Белоусовым. В этой работе Г.Штилле дал новое определение понятия "геосинклиналь", охарактеризовав ее как "область седиментации с вековым опусканием" (там же, стр.49). В том же исследовании он продолжает развивать идею о последовательных стадиях развития геосинклинали в течение одного тектонического цикла (там же, стр.52), высказанную им еще в 1910 г. (Штилле, 1964б, стр.44-45).

Г.Штилле сформулировал положение, гласящее, что "складчатость не обуславливается геосинклиналью - она только выражается в ней

благодаря приходящему извне импульсу" (Штилле, 1964в, стр.56). Исходя из контракционистских убеждений (которых Г.Штилле придерживался на протяжении всей жизни), он пришел к выводу, что геосинклинальные бассейны образуются в периоды длительного и слабого, но непрерывного сжатия обширных областей земной коры, а процессы складчатости в геосинклиналиях соответствуют эпизодическим революциям земного шара (положение об "ундациях" и "ундуляциях") (там же, стр.56-57).

Шесть лет спустя, развивая эти взгляды, Г.Штилле дал новое определение геосинклинали: "... я хотел бы предложить, чтобы понятия синклинали и антиклинали еще строже, чем до сих пор, применялись только к орогеническим образованиям (ундуляциям), в то время как понятия геосинклинали и геоантиклинали (бассейн и поднятие) обозначали бы эпейрогенические образования (ундации)" (Stille, 1920, стр.200). Ниже дано примечание: "При этом все же понятие "геосинклиналь" должно употребляться в приведенном мною весьма широком понимании как вековой опускающейся области любого типа" (там же). Последнее определение геосинклинали, как известно, получило широкое распространение, особенно в зарубежной геологической литературе. И, наконец, в 1924 г., правда, на год позднее А.Д.Архангельского, но зато более основательно, Г.Штилле опровергает знаменитый "закон Ога" (Stille, 1924).

Важное значение для дальнейшего развития геосинклинальной теории имели также работы Ч.Шухерта и Э.Аргана.

Ч.Шухерт выступил против представления о единой геосинклинали, тянущейся узкой сплошной лентой по всему земному шару. Он показал, что геосинклинали представляют собой несколько различных типов, и предложил первую классификацию геосинклиналей, выделив моно-, поли-, мезо- и парагеосинклинали (подробнее см. "Терминологический словарь" в конце настоящей работы) (Schuchert, 1923). В этой же работе им была предложена теория бордерлендов, опровергнутая в 1931 г. Н.М.Страховым (1931б) и отвергнутая другими советскими геологами.

Э.Арган выступил против положения Э.Ога о том, что на месте геосинклиналей рождаются горы. На примере Азии он убедительно показал, что горообразование отнюдь не является монополией лишь геосинклинальных областей (Argand, 1924).

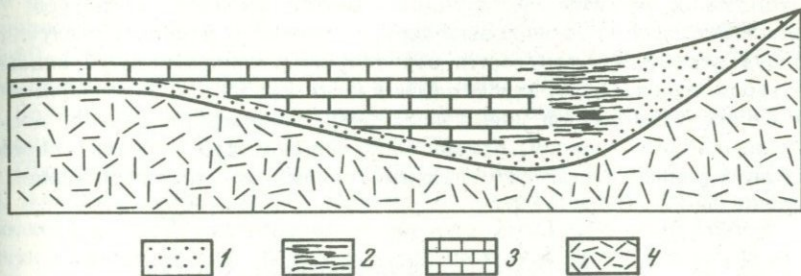
Значительный вклад в учение о геосинклиналиях внесли также и другие зарубежные геологи.

Э. Дакэ в 1915 г. вводит понятие о «настоящих» геосинклиналиях» (Dacque, 1915, стр.133) и высказывает мысль о том, что для геосинклиналии вовсе не обязательно превращение в складчатые горы: складкообразование есть только крайняя степень подвижности геосинклиналии (там же, стр.129). Он также считал ошибочными поиски геосинклиналии в современных океанических областях и в глубоких, сравнительно узких желобах (там же, стр.128), что являлось отклонением от представлений Э.Ога.

В 1921 г. Л.Кобер (Kober, 1921), введя понятие "ороген",

разделил орогенический цикл на две стадии: стадию опускания – "геосинклиальную" и собственно орогенную стадию развития, что коренным образом меняло представление о геосинклинали, предложенное Д.Холлом, Д.Дэна и Э.Огом, считавшими горообразование одной из стадий развития самой геосинклинали.

В том же году Г.Квиринг (Quiring, 1921) указывает на то, что в процессе прогибания дна геосинклинали в ее краевых зонах возникают расколы. По-видимому, это зачатки идеи о глубинных разломах, детально разработанной впоследствии А.В.Пейве.



Фиг. 4. Разрез Аппалачской геосинклинали в нижнем палеозое (Grabau, 1924)

1 – грубообломочные отложения; 2 – глинистые сланцы; 3 – пелагические известняки; 4 – гнейсовый фундамент

В 1923 г. С.Н. Бубнов предлагает более дробную схему деления земной коры на структурные элементы, нежели Э.Ог (Bubnoff, 1923, стр.30). Схема С.Н.Бубнова широко обсуждалась в советской геологической литературе в 30-х годах, и это обсуждение помогло выяснить целый ряд вопросов геосинклиальной теории.

В 1924 г. А.Грэбо (Grabau, 1924) пишет специальную работу о миграции геосинклиналей, где дает детальную разработку этой проблемы, которая в общих чертах затрагивалась Д.Дэна, Э.Огом и самим А.Грэбо в 1919 г. (Grabau, 1919). В этой работе он также приводит разрез типичной геосинклинали, на котором геосинклинали явно асимметрична в противовес известному рисунку Э.Ога (фиг.4).

Вопросы учения о геосинклиналих получили освещение и развитие в трудах А.Борна (Born, 1921), В.Дееке (Deecke, 1912), Д.Джоли (Joly, 1925), Г.Корнелиуса (Cornelius, 1925), Э.Крауса (Kraus, 1927), Э.Кренкеля (Krenkel, 1925), А.Торнквиста (Tomquist, 1916), Р.Штауба (Staub, 1915), Г.Штейнманна (Steinmann, 1925) и других зарубежных геологов.

В результате этих трудов, а также ряда работ советских геологов, о которых речь пойдет ниже, концепция Э.Ога переросла в одно из крупнейших геологических учений современной геологической науки.

УЧЕНИЕ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ В ТРУДАХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ГЕОЛОГОВ

Данный период применительно к нашей стране отчетливо подразделяется на два этапа: 1) распространение учения о геосинклиналях (1900—1917 гг.) и 2) критическое осмысливание учения (1918—1930 гг.).

Необходимость подразделения вызывается следующими обстоятельствами.

На первом этапе в русской геологической литературе идеи Э.Ога просто пересказывались, и только в отдельных случаях геологи стремились приложить эту теорию к конкретным регионам.

Второй этап характеризуется критическим разбором положений учения о геосинклиналях и появлением ряда специальных статей, посвященных этому вопросу. Кроме того, в некоторых работах впервые начинают разрабатываться отдельные положения геосинклинальной теории.

ПЕРВЫЙ ЭТАП — РАСПРОСТРАНЕНИЕ УЧЕНИЯ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ В РОССИИ (1900—1917 гг.)

В 1901 г., т.е. спустя год после опубликования упомянутой выше работы Э.Ога, Ф.Ю. Левинсон-Лессинг все свое выступление на общем собрании XI съезда русских естествоиспытателей и врачей посвящает страстной пропаганде учения о геосинклиналях. Эта речь сохранила свою ценность и по настоящее время. Ее можно было бы назвать "Введением в теорию геосинклиналей", ибо в ней в краткой и доступной форме изложены основные идеи Э.Ога и его предшественников. Ф.Ю. Левинсон-Лессинг писал: "... дно моря... опускалось по мере отложения в нем осадков," "путем этого опускания получились те, наполненные мощной толщей... терригенных... мелководных отложений, котловины, которые известны под названием геосинклиналей... для образования горной системы требуется... сначала продолжительное опускание, а затем медленное поднятие... при образовании сложной цепи поднятие несколько раз сменяется опусканиями" и наоборот... вертикальные движения не ограничиваются признаваемыми Зюссом опусканиями; приходится допустить и непризнаваемые школой Зюсса поднятия, как показывают, например, интересные плато и флексуры в западной части Сев. Америки" (Левинсон-Лессинг, 1902, стр. 700—702), "всюду бросается в глаза сопряженность между движениями земной коры, совершающимися в противоположном направлении, т.е. между поднятиями и опусканиями; углубление геосинклиналей сопряжено с поднятием соседних участков суши, трансгрессия в одном месте вызывает регрессию в другом, массовые и даже единичные вулканические извержения приурочены к поднимающимся участкам, но требуют по соседству опускания и т.д. Это — общераспространенное соотношение, общий закон" (там же; стр. 710).

В своей речи Ф. Ю. Левинсон-Лессинг упоминает положение М. Бертрана о том, что "складчатость часто в различные эпохи проявляется в общем в тех же местах: новые складки накладываются на старые и новые цепи являются продолжением старых" (там же, стр. 703), он упоминает также выделенные М. Бертраном четыре главные и последовательные по возрасту системы цепей: гуронскую, каледонскую, герцинскую и альпийскую.

Процитировать все места, касающиеся геосинклинальной теории, невозможно, так как для этого пришлось бы просто перепечатать все его выступление. И очень жаль, что в четырехтомное собрание сочинений выдающегося советского ученого (Левинсон-Лессинг, 1949-1955) не вошла эта сравнительно небольшая, но не потерявшая своего значения и до нашего времени работа.

Другим геологом, обратившим серьезное внимание на геосинклинальную теорию, был К. И. Богданович.

Проблемы горообразования интересовали его, по всей вероятности, давно. В предисловии к работе "Два пересечения Главного Кавказского хребта", написанном в декабре 1901 г. и посвященном почти полностью этим вопросам, он ссылается на десятки трудов Д. Холла, Д. Дэна, Б. Уиллиса, К. Дюттона, М. Бертрана, Ч. Ван Хайза, Э. Ога и других ученых. Внимательно рассматривая различные гипотезы о факторах, обуславливающих движения земной коры, он склоняется к мнению Б. Уиллиса в том смысле, что "сложность процесса деформации земной поверхности требует приложения всех возможных причин" (Богданович, 1902, стр. XIII).

При изложении взглядов Э. Ога К. И. Богданович подверг критике его закон об одновременности трансгрессий и регрессий в различных геотектонических областях, предвосхитив таким образом на четверть века исследования А. Д. Архангельского и Г. Штилле по этой проблеме. Не давая детального разбора данного вопроса, он лишь ставит под сомнение универсальность этого закона. С тех же позиций К. И. Богданович подверг критике учение о геосинклиналях Э. Ога: "Геологическая жизнь Кавказа была гораздо сложнее и, так сказать, более раздробленной, чем ритмические движения, которые старается установить Naug для орогенических явлений. Одним словом, весьма плодотворная идея о геосинклиналях, как она изменена Naug'ом в приложение к Кавказу, едва ли может иметь место" (там же, стр. XXVI). (Как будет показано ниже, четыре года спустя именно К. И. Богданович и именно на примере Кавказа впервые в России успешно применил основные положения учения о геосинклиналях...)

Излагая материал по Кавказу, он, пользуясь терминологией М. Бертрана, выделяет две орогенические фазы в истории развития этой области: "Первая орогеническая фаза должна была закончиться вообще до времени третичного периода и затем другая фаза, более мощная относится ко времени после сармата, даже плиоцена" (там же, стр. 101).

В своей следующей работе - "Система Дибрара в юго-восточном Кавказе", опубликованной в 1906 г., К. И. Богданович впервые в



Карл Иванович БОГДАНОВИЧ
(1864-1947)

русской геологической литературе дает историю тектонического развития одной из крупнейших геосинклинальных областей России — Кавказской геосинклинали. Данная работа показывает, что он не только разделял основные положения геосинклинальной теории, но и успешно применял их на практике, "намного опередив позднейшие представления Р.В. ван Беммелена, В.И. Попова и В.В. Белоусова" (Хайн, 1954, стр. 361).

Исследования К.И. Богдановича охватывают альпийский этап развития Кавказской геосинклинали. Основываясь на литологическом составе юрских пород, он выявляет палеогеографическую обстановку и делает вывод о тектоническом развитии Кавказа в юрское время: "Все равно, представляет ли видимое отсутствие горизонтов оксфорда и кимериджа в северо-западном и юго-восточном Кавказе действительный стратиграфический перерыв, или же это объясняется только местным изменением условий отложения, в том и другом случае мы имеем изменение мезоюрских трансгрессивных движений регрессивными верхнеюрскими" (Богданович, 1906, стр. 78).

Изучая тектоническое развитие Кавказской геосинклинали в начале мелового периода, К.И. Богданович показал, что общее поднятие в позднеюрское время сменилось общим опусканием в раннемеловое время. Заканчивая обзор тектонического развития рассматриваемого региона, он указал на преобладание с начала палеогена

процессов воздымания, которые привели к возникновению "поднятия на месте... геосинклинала, или первичной впадины", и к оттеснению "незначительных и мелководных геосинклиналов по обе стороны поднявшейся суши" (там же, стр.88).

Исследования, проведенные впоследствии (Хаин, 1954, стр.268-273), полностью подтвердили эти выводы К.И. Богдановича, а также его вывод о том, что "общая тектоника мезозойских отложений производит скорее впечатление смятого и разнообразно изогнутого все-таки свода, а не мульды, т.е. так называемого антиклинория, а не синклинория" (Богданович, 1906, стр.89). Последний вывод говорит о том, что К.И. Богданович внимательно следил за работами в области геосинклиальной теории. Указывая, что Кавказская геосинклиналь в результате своего развития превратилась в антиклинорий, он тем самым оспаривал мнение Д.Дэна и разделял мнение Ч.Ван Хайза (Van Hise, 1896), так как, согласно Д.Дэна, на месте геосинклинали образуется не антиклинорий, а синклинорий (Dana, 1873a, т. V, стр.432; см. также "Терминологический словарь").

Придя к выводу о смене общего поднятия общим опусканием в тот или иной отрезок геологического времени, К.И. Богданович неоднократно указывает на то, что "поднятия и опускания происходят сопряженно" (Богданович, 1906, стр.88). Говоря об общем поднятии Кавказа в третичное время, он придает значение тому, что "в мелководных геосинклиналах по обе стороны поднявшейся суши продолжают по существу те же процессы опускания, что в первичном геосинклинале" (там же). И заканчивает свою мысль следующими словами: "Антиклинорий главной массы мезозойских отложений и окраина синклинория третичных взаимно дополняют друг друга до одной колоссальной волны в земной коре" (там же, стр. 89-90).

В данной работе мы встречаем и замечание о "несомненной связи Кавказа с Тянь-Шаньскими складчатыми дугообразными хребтами" (стр.92), и утверждение о том, что "каждый пароксизм складчатости до известной степени локализуется в наиболее слабой зоне", а также о том, что "области складчатости предшествовавшего пароксизма могут служить устойчивыми массами при последующем" (стр.90). При рассмотрении процесса оттеснения геосинклинальных прогибов на периферию центрального поднятия К.И. Богданович неоднократно обращался к работам М.Бертрана, подходя к ним творчески, а не механически заимствуя те или иные его положения. Иными словами, в работе К.И. Богдановича геосинклиальная теория впервые в России получила практическое приложение.

Еще до выхода в свет "Системы Дибрара" К.И. Богдановича были опубликованы три работы, обращавшие внимание русского читателя на учение о геосинклиналах. В 1903 г. в русском переводе под редакцией Н.И. Андрусова выходит работа Э.Брюкнера с изложением основных положений геосинклиальной теории (Брюкнер,

1903, стр. 134-136)¹. В 1904-1905 гг. печатаются две работы В. Д. Ласкарева, в которых автор широко пользовался геосинклинальной терминологией.

Распространению учения о геосинклиналиях в России в большой степени способствовали также лекции по исторической геологии Ф. Н. Чернышева, прочитанные им в Горном институте в 1908-1909 гг. В этих лекциях Ф. Н. Чернышев впервые в русской геологической литературе дает в учебнике исторической геологии палеогеографическую обстановку рассматриваемых периодов и применяет некоторые положения геосинклинальной теории. Например, излагая материал по Западной Европе, он говорил: "Нетрудно видеть, что по мере движения от Арденн на восток, в область Рейнских гор и Тюрингии, мы переходим постепенно от мелководной (неритической) фации к фации глубоководной (батиальной). Таким образом, принимая, что девонские осадки Арденн, Рейнских гор и Тюрингии отложились в одной геосинклинали, мы видим, что углубление этой геосинклинали шло в направлении, поперечном последующей складчатости... давшей начало к образованию помянутых горных областей" (Чернышев, 1909, стр. 37).

В приведенном отрывке мы находим и поддержку положения Э. Ога о том, что на месте геосинклиналией возникают складчатые горные сооружения, и конкретный пример классического разреза геосинклинали, данный Э. Огом: неритовые осадки по краям геосинклинали и батиальные в середине.

Поддержку "закону Ога" и ряда других его положений Ф. Н. Чернышев высказал и в лекциях, прочитанных им в 1910 г. и изданных в 1915 г.

В 1909 г. о геосинклиналиях Э. Ога упоминает в своей речи на XII съезде русских естествоиспытателей и врачей А. П. Павлов (Дневник XII съезда..., 1910, стр. 9).

В 1910 г. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, рассматривая вопрос о происхождении изверженных пород, уделяет внимание углублению дна геосинклинали, в результате чего наблюдается повышение изотерм. При этом он, следуя за Д. Дена, указывает, что одной толщи осадков в геосинклинали недостаточно. В качестве других причин он называет оро- и эпейрогенетические движения, проплавление дна геосинклинали подавляющимися снизу горячими плутоническими газами и т. д. (Левинсон-Лессинг, 1910, стр. 135-140).

¹ Следует отметить, что, правильно излагая идеи Э. Ога, сам Э. Брюкнер в начале работы дает более чем странное определение геосинклиналией и геоантиклиналией: "Кроме описанных складок горных областей, встречаются складки и в равнинных местностях; они здесь весьма значительны по своему протяжению, но ничтожны по высоте. Слои земной коры лежат точно доски ссохшегося пола. Такие складки, тянущиеся однообразно на громадные расстояния, называются геоантиклиналиями и геосинклиналиями" (Брюкнер, 1903, стр. 31-32).

В том же году в "Лекциях по физической географии" А.Н. Краснов знакомит читателей с понятием "геосинклиналь" (Краснов, 1910, стр. 53, 68-70, 103-104).

В 1911 г. Б.Л. Личков осуществляет перевод работы туринского профессора Ф. Сакко (1911), в которой автор высказывает ряд соображений о геосинклиналях.

В 1913 г. в посмертно изданном курсе исторической геологии, прочитанном студентам Юрьевского университета Г.П. Михайловским, излагается учение о геосинклиналях и упоминаются работы Д. Холла и Д. Дэна. Странным кажется лишь то обстоятельство, что, приводя оговский разрез геосинклинали, его утверждение о том, что, "быть может, весь Атлантический океан образует теперь громадную геосинклиналь", и ряд других положений Э. Ога (Михайловский, 1913, стр. 88, 89), Г.П. Михайловский ни разу не упомянул имени Э. Ога.

29 марта 1913 г. А.Н. Мазарович выступает с рефератом о теориях горообразования, в котором раскрывает смысл понятия "геосинклиналь" и знакомит слушателей со взглядами М. Бертрана и Э. Ога. К сожалению, упомянутый реферат был опубликован в исключительно краткой форме (Мазарович, 1914).

В 1913-1914 гг. М.А. Усов читает в Томском политехническом институте курс исторической геологии, в котором широко пользуется геосинклинальной терминологией и приводит палеогеографические карты. Конспективность изложения при публикации (Усов, 1914) не дает возможности выяснить отношение автора к учению о геосинклиналях, проблем которого он неизбежно должен был касаться. Единственное, что можно отметить, — это выделение М.А. Усовым среди огромных геосинклиналей, таких, как альпийская, геосинклиналей 2-го порядка (стр. 122, 147). Это весьма существенное дополнение к положениям Э. Ога является по существу первой попыткой классификации геосинклиналей в отечественной литературе. Однако обоснования выделения геосинклиналей 2-го порядка не дано, и поэтому неясно, вызвано ли это краткостью публикации, или данное обоснование вовсе отсутствовало в лекциях.

Большим событием в геологической жизни России было опубликование в 1914 г. под редакцией А.П. Павлова первого тома "Геологии" Э. Ога. Этот учебник, на котором было воспитано не одно поколение русских и советских геологов, до сих пор остается образцом того, как надо писать учебник общей геологии. Для нас же он представляет интерес прежде всего потому, что в нем впервые на русском языке были изложены основы учения о геосинклиналях.

Спустя год В.К. Агафонов публикует 3-е, "совершенно переработанное" издание "Настоящего и прошлого Земли" (1-е издание вышло в 1894 г., 2-е — в 1906 г.). В отличие от Г.П. Михайловского В.К. Агафонов излагает учение о геосинклиналях довольно подробно и преподносит историческую геологию с позиций рассматриваемого учения (правда, лишь слабые наметки и без палеогеографических карт).

В 1917 г. в популярной брошюре "Образование Земли" В.К. Агафонов уделяет учению о геосинклиналях (пожалуй, В.К. Агафонов был первым в нашей стране, кто охарактеризовал взгляды Э.Ога как учение) значительное место, где раскрывает смысл понятия "геосинклиналь", опираясь на работы Д. Холла, Д. Дэна, Э.Ога и Ф.Ю. Левинсона-Лессинга (Агафонов, 1917, стр.30-32)¹.

Заканчивая обзор трудов рассматриваемого периода по геосинклиналям, нужно упомянуть следующие работы: статью Д.Н. Соболева, в которой автор говорит о миграции ("перемещении") геосинклинали в районе Келецко-Сандомирского кряжа (Соболев, 1912, стр.9-10) (кроме Д.Н. Соболева, о миграции геосинклиналей писали В.Д. Ласкарев, 1905, стр.283, и Г.П. Михайловский, 1913, стр.83); статью М.М. Тетяева, в которой геосинклиналь характеризуется как "более податливый район (земной коры, - Г.Х.) с большей пластичностью" (Тетяев, 1915, стр.342); написанную в популярной форме брошюру А. Кермана и Б.Н. Вишневого, где приведен рисунок геосинклинали Э.Ога и в которой авторы выражают согласие с положением, выдвинутым Д. Дэна (правда, без ссылки на него), о том, что процессы метаморфизма в основном приурочены к геосинклиналям (Керман, Вишевский, 1916).

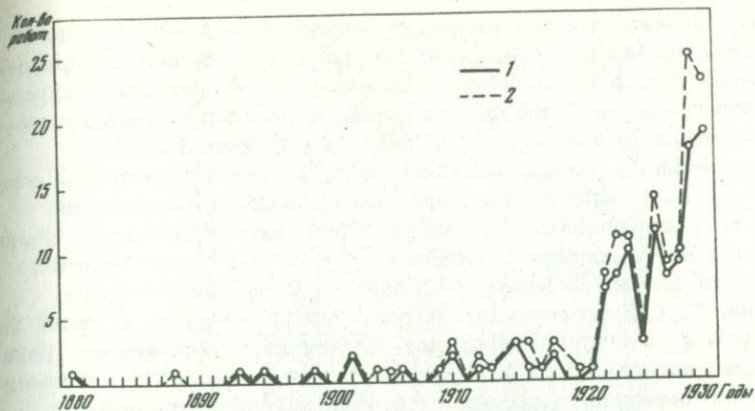
С позиций учения о геосинклиналях рассмотрел историю геологического развития Приленского края в 1917 г. А.Г. Ржонсницкий. Статья, написанная им в сибирской ссылке и датированная 7 мая 1917 г., к сожалению, была опубликована лишь спустя 11 лет (Ржонсницкий, 1928).

Кроме того, геосинклинальную терминологию в своих работах использовали А.Д. Архангельский (1912), А.П. Карпинский (1916), А.А. Снятков (1916) и др.

ВТОРОЙ ЭТАП — КРИТИЧЕСКОЕ ОСМЫСЛИВАНИЕ УЧЕНИЯ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ (1918—1930 гг.)

Бурное развитие геологии после Октябрьской революции отразилось и на отношении к геосинклинальной теории. Уже в начале 20-х годов она получает права гражданства в нашей стране не только

¹ Интересно отметить любопытную ошибку, допущенную В.К. Агафоновым при изложении взглядов Э.Ога. Объясняя причины углубления геосинклинали, В.К. Агафонов писал: "Толщи осадочных пород... геосинклинали... достигают иногда многих тысяч метров и все же сохраняют глубоководный характер. Это было бы невозможно, если бы дно бассейна-геосинклинали оставалось всегда на одном уровне, так как тогда отлагающиеся осадки постепенно уменьшили бы глубину геосинклинали и через некоторое время начали бы осаждаться уже не глубоководные, а мелководные. Поэтому приходится допустить, что одновременно с накоплением осадков в геосинклинали происходит опускание ее дна" (там же, стр.30).



Фиг. 5. Публикации по различным проблемам учения о геосинклиналях в отечественной литературе на первых этапах его развития (1880-1930 гг.). Источники: "Бюллетень МОИП, отд. геол.", "Вестник Геолкома", "Геол. вестник", "Горный журн.", "Докл. АН СССР", "Изв. АН СССР", "Изв. Геолкома", "Труды Геолкома", работы ведущих отечественных ученых

1 - работы, затрагивавшие те или иные вопросы учения; 2 - работы с использованием геосинклинальной терминологии

как одна из многочисленных геологических концепций, но и как теория, без которой невозможна реконструкция геологического прошлого. Начало этапа датируется 1918 г., так как именно в этом году вышла небольшая статья А.А. Борисьяка, которая явилась первой в серии работ отечественных геологов, содержащих критический анализ и развивающих геосинклинальную теорию.

Несмотря на различия во взглядах на те или иные проблемы рассматриваемого учения, советские геологи были единодушны в том, что учение о геосинклиналях произвело своего рода революцию в геологии. Избегая повторения известного и ставшего уже хрестоматийным высказывания Е.В. Милановского, хотелось бы напомнить о том, что в начале 20-х годов писал А.А. Борисьяк: "... в истории геологической науки она (теория геосинклиналей, - Г.Х.) сыграла огромную роль, положив предел бессистемному накоплению сырого материала" (Борисьяк, 1922б, стр. 14). Благодаря этому, писал он двумя годами позже, "совершенно преобразилась... историческая геология: из нагромождения фактического материала (описания систем и разрезов) она превратилась в настоящую историю, т.е. изложение последовательных ее периодов" (Борисьяк, 1924, стр. 5).

Эти похвалы отнюдь не были признанием на словах или данью модному учению. В 1922 г. А.А. Борисьяк опубликовал "Курс исторической геологии" (Борисьяк, 1922а), в котором история геологического развития Земли приобрела стройную форму на базе учения

о геосинклиналиях. И если мы сравним курс исторической геологии А.А. Иностранцева с курсом А.А. Борисяка, то нам все же придется словами Е.В. Милановского заключить, что между этими курсами "почти такая же разница, как между магазином случайных вещей и научным музеем" (Милановский, 1929, стр. 331)¹.

Накопившийся к середине 20-х годов фактический материал стал основанием не только для положительной оценки представлений Э.Ога, но и для осознания того, что необходим решительный пересмотр многих его положений. Советские геологи в своих работах, опираясь на данные Г.Штилле, А.Грэбо, Ч.Шухерта, Л.Кобера, Э.Аргана, С.Н. Бубнова и других зарубежных геологов, а также на результаты собственных наблюдений, отмечали ограниченность ряда положений геосинклинальной теории, в которые уже не укладывался имеющийся материал, и расплывчатость некоторых утверждений Э.Ога, вследствие чего одни и те же факты различными геологами интерпретировались по-разному. Не было ни одного положения учения о геосинклиналиях, которое не подвергалось бы сомнению, критике и переоценке в работах советских геологов того времени.

Краткий обзор основных работ и направлений. Помимо появления ряда специальных статей, посвященных рассматриваемому учению, характерным для периода является резкое увеличение количества работ, в которых в той или иной степени разбираются вопросы геосинклинальной теории, и еще более резкое увеличение работ с использованием геосинклинальной терминологии. Подсчет показал, что работ с использованием геосинклинальной терминологии в дореволюционный период (с 1880 по 1917 г.) было 26, а с 1918 по 1930 г. более 100 (фиг. 5).

Многие геологи считали необходимым изложить в своих трудах основы учения о геосинклиналиях. Здесь прежде всего следует назвать А.А. Борисяка, который впервые, как это было уже упомянуто выше, в 1918 г. познакомил советского читателя с геосинклинальной теорией, а в 1924 г. не только наиболее полно изложил основные проблемы учения, но и положил начало серьезному и вдумчивому анализу идей Э.Ога и других зарубежных геологов.

В 1924 г. выходит 3-е издание "Физической геологии" И.В. Мушкетова под редакцией его сына Д.И. Мушкетова. В главе "Тектоника", написанной Д.И. Мушкетовым, значительное место наряду с другими теориями и гипотезами уделяется и учению о геосинклиналиях.

В 1926 г. Д.В. Наливкин вкратце излагает учение о геосинклиналиях. Однако исключительно популяризаторская цель книги не позволяет дать оценку тому или иному утверждению автора. В том же году под редакцией Ф.Ю. Левинсона-Лессинга и других выходит 4-е издание книги В.К. Агафонова "Настоящее и прошлое Земли", в котором также кратко излагались основные положения геосинклинальной теории.

¹ Е.В. Милановский сравнивал курсы геологии Г.Креднера и Э.Кайзера с курсом геологии Э.Ога.

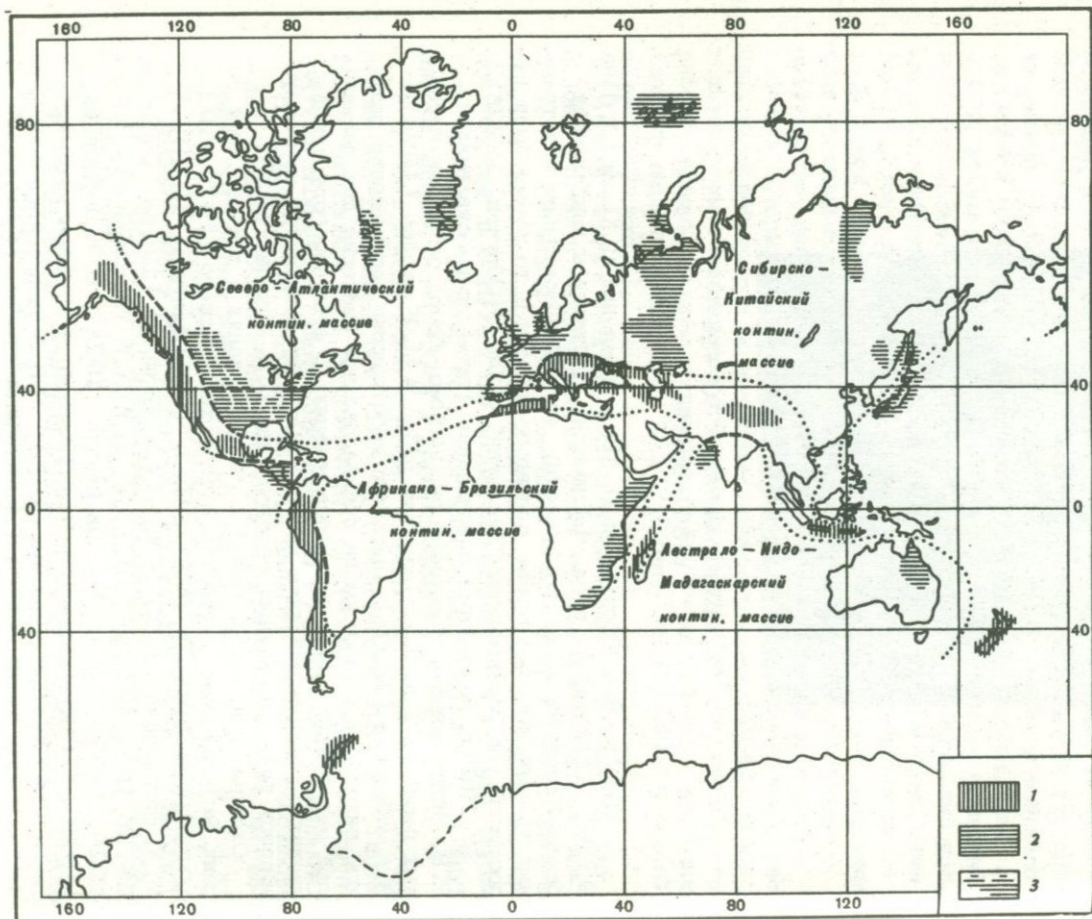


Алексей Алексеевич БОРИСЯК
(1872-1944)

В 1927 г. В. А. Обручев дает обзор воззрений Д. Холла, Д. Дэна, Э. Ога, Э. Аргана, А. Грэбо, Ч. Шухерта, Г. Штилле и других зарубежных геологов, т. е. по существу первый обзор работ иностранных ученых, работ, которые рядовому геологу в то время были недоступны (за исключением "Геологии" Э. Ога) (Обручев, 1927б).

В 1929 г. появляется специальная статья по геосинклиналям Е. В. Милановского, в которой он, помимо обзора работ иностранных геологов и вышеупомянутых работ А. А. Борисяка (1924) и В. А. Обручева (1927б), высказал собственные соображения, причем некоторые из них имели принципиальное значение для дальнейшей разработки учения о геосинклиналях. В этом же году основы учения о геосинклиналях и краткий обзор представлений по этому вопросу ряда зарубежных геологов дал Б. Л. Личков (1929).

Отдельные вопросы учения о геосинклиналях в той или иной степени затрагивались в работах А. Д. Архангельского (1922, 1923, 1923-1924, 1926а, б, 1927, 1928), О. О. Баклунда (1918), М. А. Боголепова (1925, 1928), А. А. Борисяка (1918а, 1922а-в, 1923б, 1924, 1927а, б, 1928, 1929а, б), А. П. Герасимова (1922а, б, 1926, 1929, 1930), П. А. Двойченко (1928), Б. Ф. Добрынина (1923), С. С. Кузнецова (1929а, б, 1930а, б), Ф. Ю. Левинсона-Лессинга (1923), Б. Л. Личкова (1929), Е. В. Милановского (1922, 1923, 1926, 1929, 1930), Г. Ф. Мирчинка (1926, 1929, 1930),



Фиг. 6. Палеогеографическая карта нижнемеловой эпохи (Борисяк, 1922а)

- 1 - области геосинклиналей
- 2 - эпиконтинентальные бассейны;
- 3 - континентальные осадки

Д.И. Мушкетова (И.В. Мушкетов, 1924; Д.И. Мушкетов, 1924, 1926, 1929а, б), Д.В.Наливкина (1926, 1929), В.П. Нехорошева (1927), В.А. Обручева (1923-1924, 1926, 1927а-в, 1929, 1930), А.П. Павлова (1921, 1922, 1924, 1929), П.А. Православлева (1929), В.П. Ренгартена (1926, 1929), Д.Н.Соболева (1926а, б, 1929), М.М. Тетяева (1930), М.А. Усова (1924, 1925, 1929), Н.С. Шатского (1923-1924, 1927), М.С. Швецова (1923), И.С. Шукина (1930), Я.С. Эдельштейна (1923) и других советских геологов.

Наибольшее значение из всех этих работ имели "Теория геосинклиналей" А.А. Борисяка (1924), "Новые течения в тектонике" В.А. Обручева (1927б) и "Очерк теории геосинклиналей в ее современном состоянии" Е.В. Милановского (1929).

Заканчивая обзор основных работ советских геологов по учению о геосинклиналях, хотелось бы отметить большую роль в пропаганде, детальном разборе и развитии учения А.А. Борисяком. Из 80 работ советских геологов, которые затрагивали те или иные положения геосинклинальной теории на рассматриваемом этапе, А.А. Борисяку принадлежат 11.

К указанным трудам надо прибавить и первый настоящий учебник исторической геологии А.А. Борисяка (1922а)¹, который хотя и не внес в учение о геосинклиналях что-либо новое, но произвел своеобразную революцию в методологии исторической геологии. Палеогеографические построения, впервые использовавшиеся А.П. Карпинским, стали широко применяться в нашей стране лишь после опубликования этого курса (фиг. 6).

Место геосинклинали среди других структурных элементов земной коры. Критика положений Э. Ога в трудах советских геологов шла по различным направлениям и затрагивала как основные, так и второстепенные вопросы учения.

Прежде всего схема Э. Ога была подвергнута критике в связи с тем, что в его высказываниях, как было отмечено выше, имелись противоречия.

С одной стороны, Э. Ог, как и все геологи до и после него, не отрицал существования океанов, а с другой стороны, в его схеме и в расшифровке к ней утверждалось: в мезозойскую ("вторичную") эру существовали обширные континентальные площади, разделявшиеся длинными и узкими лентами — геосинклиналями. Океанов на этой схеме нет — для них просто не оставалось места. О современных Атлантическом и Тихом океанах он писал: "Весь

¹ Упомянутый выше курс В.К. Агафонова был компилятивным трудом из работ зарубежных геологов. Он был написан не с позиций учения о геосинклиналях, а лишь с использованием ряда положений учения. Кроме того, даже в издании 1926 г. в отличие от курса А.А. Борисяка палеогеографические карты отсутствовали.

Атлантический океан можно также считать за громадную геосинклиналь". "дно (Тихого океана. — Г.Х.) представляет не что иное, как континентальную массу, временно погрузившуюся под уровень вод" (Naug, 1907, стр. 164, 170).

Критикуя эту схему Э. Ога, А.А. Борисяк отмечал: "Устанавливаемые по характеру осадков два типа элементов земной коры (геосинклинали и континентальные площади. — Г.Х.)... относятся только к континентам, к этим двум типам должен быть присоединен еще один тип — океанические впадины... на схеме Ога совершенно забыт третий элемент" (Борисяк, 1924, стр. 8).

При разделении земной поверхности на континенты и океаны, естественно, возникает вопрос: к какому типу образований относятся геосинклинали? Если мы обратимся к Э. Огу, то встретимся с противоречиями, не менее серьезными, чем по предыдущему вопросу. С одной стороны, он писал, что "в большинстве случаев геосинклинали соответствуют относительно глубоководным морям, но не абиссальным" (Naug, 1900, стр. 620), а с другой стороны, он утверждал, что Атлантический океан можно считать геосинклиналью.

Спустя два десятилетия указанные противоречия были не столько разрешены, сколько еще более обострены. Если Ч. Шухерт вслед за Э. Зюссом¹ и Э. Даке считал, что "океаны не являются геосинклиналями" (Schuchert, 1923, стр. 200), то Л. Кобер утверждал прямо противоположное: "В действительности геосинклинали представляют собой большие морские пространства, подлинны океаны" (Kober, 1921, стр. 45).

Советские геологи в основном придерживались точки зрения, аналогичной взглядам Ч. Шухерта. По А.А. Борисяку, как это видно из цитированного выше отрывка, геосинклинали — это континентальные образования. Как в этой, так и в последующих своих работах, касающихся учения о геосинклиналях, он неоднократно подчеркивал, что среди осадков геосинклиналей не встречаются отложения абиссальных глубин, в связи с чем геосинклинали могут быть отнесены лишь к континентальным образованиям. А.Д. Архангельский также полагал, что "геосинклинали располагаются или внутри, или по окраинам континентов" (Архангельский, 1923, стр. 125).

Однако категоричность утверждения А.А. Борисяка о том, что среди осадков геосинклиналей не встречаются отложения абиссальных глубин, вызвала возражения В.А. Обручева (19276, стр. 122), а также Е.В. Милановского, который указывал: "Состав осадков геосинклинали может быть гораздо более разнообразным, чем представляет себе Борисяк. Начиная от континентальных отложений, мы на-

¹ Ч. Шухерт в своей работе "Северо-Американские геосинклинали" приводит отрывок из письма Э. Зюсса к Р. Рюдемманну, из которого видно, что Э. Зюсс еще в 1909 г. отвергал последнее утверждение Э. Ога. Э. Зюсс писал: "Я не верю в существование океанических геосинклиналей" (цит. по: Schuchert, 1923, стр. 200).

ходим в них осадки всех фаций моря вплоть до абиссальных" (Ми-
лановский, 1929, стр. 363).

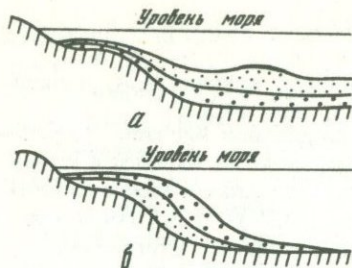
Аналогичные взгляды без непосредственной критики А.А. Борися-
ка высказывал и Б.Л. Личков (1929, стр. 25, 43).

Однако некоторые советские геологи разделяли взгляды Л. Кобе-
ра¹. Например, А.П. Павлов писал: "Атлантический океан представ-
ляет геосинклиналь, сжатую между континентальными массами Ста-
рого и Нового света" (Павлов, 1924, стр. 527). Д.Н. Соболев в
своей тектонической схеме Скандо-России, помимо "внутренних"
(Амадоцийской и Уральской) геосинклинали, выделял "внешние оке-
анические" (Тетическую и Гампианскую) геосинклинали (Соболев,
1926б, стр. 339, 344). Однако теоретическое обоснование этой
схемы автор дал лишь в 1934 г.

Д.В. Наливкин придерживался точно таких же взглядов. Но если
у А.А. Борисяка это были в общем чисто теоретические рассуждения,
то Д.В. Наливкин в подкрепление своих утверждений привлекал об-
ширный фактический материал. В 1928 г. он выступает против не-
правильного, по его мнению, представления о том, что океанические
области можно считать геосинклиналями. Проанализировав фаціаль-
ный состав осадков Ангарской геосинклинали в палеозое, он прихо-
дит к выводу, что в пределах исследованной области в палеозойское
время отлагались или мелководные, прибрежные осадки, или назем-
ные. (Указание на наземные осадки весьма существенно, так как
четыре года спустя им наряду с обычными геосинклиналями будут
выделены геосинклинали наземные.) "Уже само определение геосин-
клинали как области накопления рыхлых обломочных осадков, - го-
ворил Д.В. Наливкин, - показывает, что вообще геосинклиналь не
имеет ничего общего с открытым океаном. В океанах, вдали от бе-
регов, вне зоны терригенных осадков никакого накопления осадков
не происходит" (Наливкин, 1929, стр. 353) (фиг. 7).

Затем он переходит к проблеме, тесно связанной с предыдущей
и имеющей актуальное значение и в настоящее время, - проблеме о
современных геосинклиналях: "Мы можем сказать, что геосинкли-
налями - областями накопления осадков - являются, прежде всего,

¹ Быть может, в данном случае правильнее было бы говорить не о
Л. Кобере, а об И.В. Мушкетове, который, как указывалось выше,
еще в 1899 г. писал: "... континенты и океанические впадины
представляют основные тектонические формы пластики, которые
можно назвать геоантиклиналями и геосинклиналями" (И.В. Муш-
кетов, 1899, стр. 385). Однако, во-первых, советские геоло-
ги в рассматриваемый период придерживались мнения Э. Ога,
согласно которому геоантиклиналь является структурой, подчи-
ненной геосинклинали, а не равноправной ей, как полагал
И.В. Мушкетов. И, во-вторых, цитируемые ниже авторы не ссы-
лались на И.В. Мушкетова, в силу чего сказанное выше может
носить лишь характер предположения.



Фиг. 7. Схема накопления осадков в геосинклиналях (Наливкин, 1933)

а — вдали от берега — невозможная; б — у берега — наиболее распространенная

гигантские архипелаги¹, затем берега континентов с сильно изрезанной береговой линией и многочисленными островами и, наконец, весьма близкую картину дают средиземноморские бассейны типа современного Средиземного и Черного морей, Красного моря, Мексиканского залива и т.п." (там же).

К проблеме о том, являются ли геосинклинали континентальными или океаническими образованиями, непосредственно примыкает вопрос о местоположении геосинклиналей.

В.А. Обручев, разделяя в принципе взгляды Э. Ога, писал: "... геосинклиналь — ... пластичный пояс земной коры, расположенный между более устойчивыми глыбами" (Обручев, 1927б, стр. 122). Однако он обращал внимание читателя на то, что построения Э. Ога надуманы, чтобы подогнать свои межматериковые геосинклинали (там же, стр. 119–120).

Е.В. Милановский (1929, стр. 338–370), наоборот, разделял взгляды американских геологов, не отрицая, впрочем, межконтинентального и даже внутриконтинентального положения некоторых геосинклиналей.

Д.И. Мушкетов (1926, стр. 12), по всей вероятности, не отдавал предпочтения ни позиции американских геологов, ни позиции Э. Ога и его последователей, полагая, что геосинклинали могут находиться и между континентальными массивами и окаймлять их.

Совершенно иначе решал этот вопрос А.А. Борисьяк, исходя из собственных соображений об общем ходе развития земной коры. На первой стадии развития земной коры — геосинклинальной — по существу вся земная кора представляла собой единую геосинклиналь. Потом дифференцировались щиты, и складчатость сосредоточилась лишь в промежуточных пластических областях. После замыкания последних геосинклиналей в альпийское время "на земле не осталось более геосинклиналей" (Борисьяк, 1924, стр. 9–10).

Что же касается самого понятия "геосинклиналь", то советские геологи подвергли детальнейшему анализу все ее параметры.

¹ Современный аналог палеозойской Ангарской геосинклинали, по мнению Д.В. Наливкина, относился именно к этой группе: "... и если искать аналогию среди современных морей, то надо обратиться к Индо-Малайскому архипелагу. В нем мы найдем картину, вполне тождественную с Ангарской геосинклиналью" (Наливкин, 1929, стр. 353).

форма геосинклинали. Если Е.В. Милановский (1929, стр. 340) считал неверным положение Э. Ога, согласно которому геосинклинали являются узкими лентами, а Я.С. Эдельштейн (1923, стр. 35-36) полагал, что термин "геосинклиналь" можно применять только к узким и длинным желобообразным прогибам в литосфере, то В.А. Обручев призывал к более гибкому определению: "Форма ее большею частью удлиненная, но это не обязательно" (Обручев, 1927б, стр. 131).

В.А. Обручев поставил под сомнение и положение Э. Ога о том, что геосинклиналь всегда имеет форму плавного прогиба. "Геосинклиналь, — писал он, — представляет или плавный прогиб земной коры, или грабен, или комбинацию того и другого... И мне кажется, что качество плавного прогиба для понятия геосинклинали еще менее обязательно, чем орогенезис" (там же, стр. 134).

Мощность отложений в геосинклиналях. По весьма тривиальному, но очень точному выражению Ж. Обуэна, "этот фактор никогда не был спорным". В подтверждение данного положения приведем один характерный отрывок из выступления В.П. Ренгартена на III Всесоюзном съезде геологов в 1928 г.: "Геосинклинальный характер мезозойских отложений Главного Кавказского хребта является очевидным. Об этом, прежде всего, говорит их мощность, выражающаяся многими тысячами метров" (Ренгартен, 1929, стр. 203).

Однако знаменитый разрез геосинклинали, предложенный Э. Огом, вызвал серьезные возражения у Е.В. Милановского. Он считал рисунок Э. Ога неверным, так как "главные массы осадков скопляются в прибрежных зонах бассейнов, окаймляющих их периферию, а в центральных частях мощность осадков иногда является ничтожной" (Милановский, 1929, стр. 341).

Источник питания геосинклиналей. По этому вопросу есть довольно четко изложенная позиция Е.В. Милановского. По его мнению, источник питания геосинклиналей имеет не только исключительно принципиальное значение для ее развития, но и является необходимым условием для ее возникновения.

Известное распространение, главным образом за рубежом, в то время получила точка зрения Г. Штилле о геосинклиналях как "области векового опускания любого типа", сформулированная им в 1920 г. (Stille, 1920, стр. 200). В противовес Г. Штилле Е.В. Милановский писал, что геосинклиналями следует считать "не только области векового опускания, но также области, лежащие по соседству с районами вековых поднятий" (Милановский, 1929, стр. 371), т.е. с районами, подвергающимися сносу материала, которым заполняются расположенные рядом геосинклинали. Им был даже введен специальный термин (криптогеосинклиналь) для обозначения областей, потенциально способных к прогибанию, но не прогибающихся ввиду отсутствия расположенных рядом воздымающихся областей.

Кроме этих положений Е.В. Милановского, по данной проблеме есть еще одно косвенное указание Д.Н. Соболева. В качестве источника питания Амапоийской и Донецкой геосинклиналей он указывал

Украинскую плиту, т.е. искал источник питания вне геосинклинали (Соболев, 1929, стр. 216).

Литологические формации. Много места в работах того времени уделялось проблеме палеогеографических, главным образом фациальных особенностей геосинклиналией. В решении основного вопроса данной проблемы — имеет ли фациальный состав геосинклиналией принципиальное значение для его характеристики — мы встречаемся с двумя противоположными точками зрения.

Е.В. Милановский давал отрицательный ответ: "Характер осадков никоим образом нельзя считать признаком, неотделимо связанным с понятием геосинклинали, так как он обусловлен суммой иных факторов, иных причин, лежащих вне геосинклинали" (Милановский, 1929, стр. 340).

Однако данное рассуждение нелогично. Из того, что характер осадков обусловлен суммой факторов, лежащих вне геосинклинали, отнюдь не следует, что характер осадков нельзя считать признаком, неотделимо связанным с понятием геосинклинали. Далее, насколько неверна ("мистична", по выражению М.А. Усова) концепция "само-развития" геосинклинали, настолько же неверна концепция, согласно которой все процессы развития геосинклинали, тем более характер осадков, лежат вне ее. Между прочим, сам Е.В. Милановский придавал большое значение толщине гнейсового фундамента самой геосинклинали, в зависимость от которого он ставил характер эруптивных пород (там же, стр. 376), т.е. не что иное, как характер определенной серии осадков в геосинклинали.

Совершенно иное отношение к данному вопросу было у других геологов. Наибольшее значение этой проблеме уделял А.А. Борисяк, так как, по его мнению, именно по характеру осадков можно устанавливать принадлежность данной области к геосинклинали или к континентальному массиву (Борисяк, 1924, стр. 8; 1931, стр. 31). Как известно, в дальнейшем эта мысль получила поддержку со стороны Н.С. Шатского (Архангельский и др., 1937, стр. 109-110).

А.А. Борисяк категорически утверждал, что вопреки Э. Огу среди отложений геосинклиналией нет осадков абиссальных глубин. (Как уже было показано выше, Э. Ог не придерживался критикуемой точки зрения.) Однако такая позиция А.А. Борисяка подверглась критике со стороны Е.В. Милановского (1929, стр. 363). В.А. Обручев (19276, стр. 122), возражая А.А. Борисяку, ссылаясь на Г. Штейнманна (Steinmann, 1925), показавшего, что в составе мезозойской свиты Апеннин и южных Альп, образовавшихся в геосинклинали, есть типичные абиссальные осадки. Б.Л. Личков, соглашаясь с А.А. Борисяком в том отношении, что факт отсутствия на современных континентах глубоководных отложений является решающим доказательством постоянства материков и океанов, в то же время подчеркивал: "Исключение представляют собой осадки геосинклиналией, представляющих собой единственные области, где в пределах континентальных масс могут отложиться абиссальные осадки" (Личков, 1929, стр. 25).

Помимо этого основного спора, необходимо отметить интересные мысли, высказанные Д.И. Мушкетовым и А.Д. Архангельским.

Д.И. Мушкетов, выступая в 1926 г. на годовичном заседании Геологического комитета, дал методическое указание на желательность выделения наряду с фациями стратиграфическими фаций орогенических: "Фации отложений мобильных (т.е. геосинклинальных, - Г.Х.) будут: осадки регрессивные и трансгрессивные, т.е. соответствующие периодам орогении и смен эпейрогенических; отложения стабильные (известняки) характеризуют постоянство условий" (Д.И. Мушкетов, 1926, стр. 13). К сожалению, эта мысль, лежащая в основе целого раздела учения о геосинклиналях - литологические формации геосинклинальных областей, не была развернута Д.И. Мушкетовым.

Об одной из особенностей палеогеографии геосинклиналей в 1926 г. писал А.Д. Архангельский. Проведя детальное исследование сероводородного заражения в бассейне Черного моря, он пришел к выводу, что в период складчатости и следующего за ним опускания в геосинклиналях и примыкающих к ним участках платформ должны образоваться бассейны, частью совершенно отрезанные от сообщения с открытым морем (как, например, Каспийский бассейн), частью же сообшцающиеся с открытым морем только через узкие и мелкие проливы, как Черноморский бассейн. "В указанные моменты жизни геосинклинальных прогибов, - писал А.Д. Архангельский, - должны возникать условия, весьма благоприятствующие (сероводородному, - Г.Х.) заражению или целых обширных бассейнов, или более глубоких участков последних" (Архангельский, 1926, стр. 485).

Магматизм геосинклиналей. Эта проблема рассматривалась в работах А.И. Герасимова, А.Н. Заварицкого, М.А. Усова и Е.В. Милановского.

24 апреля 1921 г., выступая на открытом годовичном заседании Присутствия Геологического комитета, А.П. Герасимов значительное место уделил воззрениям Д. Джоли, в частности приложению его идей к геосинклинальной теории. Изложив взгляды Д. Джоли, А.П. Герасимов высказал свои соображения, имеющие непосредственное отношение к учению о геосинклиналях.

Указав на то, что расчеты Д. Джоли "неточны, грубы и приблизительны", А.П. Герасимов предположил, что подъем температуры имеет место на глубинах более 40 км (взятых автором радиационной гипотезы в качестве предела) и что содержание радия может быть в среднем выше, чем предполагал Д. Джоли, а следовательно, и подъем температуры выше его подсчетов. По мнению А.П. Герасимова, подъем температуры может легко дойти до температуры плавления пород и создать таким образом магматические очаги, которые станут источниками вулканических процессов. "Это, - говорил А.П. Герасимов, - еще новая и любопытная черта, объясняющая нам связь вулканов с областями геосинклиналей, например, хотя бы с цепью Американских Кордильер" (Герасимов, 1922, стр. 61).

В 1928 г., выступая на III Всесоюзном съезде геологов, А.П. Герасимов вновь вернулся к вопросам, затронутым им в 1921 г. Под-

крепив свои мысли геологическим материалом, он не высказал дополнительных соображений теоретического характера, так что по существу это его выступление по интересующему нас вопросу было простым повторением речи 1921 г. (Герасимов, 1929).

А.Н.Заварицкий (1924) вскрывает закономерности магматических явлений в Уральской геосинклинали в процессе ее развития. К сожалению, автор не сделал обобщающих выводов, и нам приходится восстанавливать общую картину по отдельным его высказываниям из разных мест работы: "...диабазы древнее главной уральской складчатости (стр. 382)... за извержениями пироксеновых порфиритов андезитового состава... почти всюду на Урале последние эффузии представлены породами кислыми (стр. 379)... диабазовые порфириты связаны с самым последним процессом дислокационно-эруптивных явлений увалистой полосы Богословского округа... после извержения диабазовых порфиритов в пределах этой полосы наступил полный или по крайней мере относительный покой" (стр. 363). (Только последний цитируемый отрывок касается одного из районов Урала, оба предыдущих относились ко всему Уралу в целом.) Причем А.Н.Заварицкий показывает, когда именно происходит смена основных интрузий кислыми: "Интрузия перидотитовой магмы происходила, очевидно, до времени наиболее интенсивной складчатости... Интрузия более молодых гранитов происходила, по-видимому, одновременно или почти одновременно с этой складчатостью и непосредственно за ней" (там же, стр. 383).

Таким образом, подытоживая цитированное выше, мы видим следующую картину магматических явлений в процессе развития Уральской геосинклинали: на первой стадии развития геосинклинали в ее пределах получают развитие интрузии основного состава; в процессе складчатости основные интрузии сменяются кислыми, и на заключительной стадии интрузии опять сменяются кремнеземом. К сожалению, сам автор такого вывода в данной работе не сделал.

В специальной работе по эффузивам М.А. Усов (1924) отметил отличие геосинклинальных эффузивов от эффузивов негеосинклинальных областей. В классификации эффузивов по степени насыщенности SiO_2 он выделяет зеленокаменную фазу как фазу, специфичную лишь для геосинклиналей: "... когда эффузивная порода попадает в состав геосинклинальных толщ, подвергающихся интенсивным дислокациям, то в ней параллельно с превращением компонентов в устойчивые фазы происходит обильное образование серицита и хлорита, и такая фаза эффузивов получила название зеленокаменной" (Усов, 1924, стр. 36).

В 1925 г. М.А. Усов указывает на то, что "абиссальная магма - естественно - попадает в геосинклинальные или во всяком случае сильно дислоцированные толщи, которые получают сланцеватую атекстуру, удерживаемую или даже подчеркиваемую при метаморфизме" (Усов, 1925, стр. 13).

Вопросы магматизма в геосинклиналях были затронуты и в неоднократно цитированной работе Е.В. Милановского (1929). Разделяя взгляды Э. Кренкеля о смене основных эрупций кислыми в процессе

развития геосинклинали, он обращает особое внимание на то обстоятельство, что излияния и внедрения основных магм приурочены к фазе прогибания геосинклиналей. По мнению Е.В. Милановского, этот факт "свидетельствует достаточно убедительно в пользу предположения о весьма тонком гнейсовом фундаменте геосинклиналей" (Милановский, 1929, стр. 377).

Заканчивая обзор данной проблемы, нельзя не отметить небольшую работу В.П. Нехорошева, в которой частный вопрос магматизма геосинклинали нашел практическое применение. Изучение рудоносности Алтая привело автора к мысли о том, что "главные герцинские интрузии (а поэтому и полиметаллические месторождения, — Г.Х.) были приурочены к самому геосинклинальному прогибу и в значительно меньшем количестве проникали в толщу более прочных окраин" (Нехорошев, 1927, стр. 9).

Дальнейшие исследования в этой области подтвердили наметившуюся основную мысль В.П. Нехорошева о том, что "в отличие от внутренних зон периферические геосинклинальные зоны не обладают повсеместно выдержанной магмо-металлогенической характеристикой" (Смирнов, 1969, стр. 74).

Тектонический смысл понятия "геосинклиналь". Наряду с высказываниями о морфологических и литологических особенностях геосинклиналей разноречивыми были и мнения о тектоническом смысле понятия "геосинклиналь".

Прежде чем перейти к рассмотрению этого вопроса, хотелось бы остановиться на одном высказывании Е.В. Милановского. "По моему мнению, — писал он, — не следует смешивать двух понятий "геосинклиналь" (явление тектонического порядка) и "геосинклинальный бассейн" (явление географического и палеогеографического порядка)" (Милановский, 1929, стр. 364)¹. В этом указании Е.В. Милановский акцентирует внимание на том, что в понятие "геосинклиналь" геологи вольно или невольно, правомерно или неправоммерно включают как палеогеографическую, так и тектоническую характеристику.

В 20-е годы большинством геологов разделялась мысль, что основным классификационным признаком для главных структурных элементов земной коры является степень их подвижности и гибкости. Вслед за Э. Огом они были едины в том, что геосинклинали представляют собой наиболее мобильные участки земной коры.

"Геосинклинали, — подчеркивал Д.И. Мушкетов, — зоны подвижные — мобильные" (Д.И. Мушкетов, 1926, стр. 12). Отмечая различные трактовки понятия "геосинклиналь", Е.В. Милановский писал, что общей чертой этих многочисленных трактовок является то, что для большинства геологов геосинклиналь — это прежде всего "подвижной участок земной коры" (Милановский, 1929, стр. 370).

Аналогичные высказывания имеются у Ф.Ю. Левинсона-Лессинга (1923, стр. 153), А.А. Борисяка (1924, стр. 3), Д.И. Мушкетова

¹ Сходную мысль 20 лет спустя высказал М. Кэй (Kay, 1951, стр. 5).

(И.В. Мушкетов, 1924, стр. 276), Д.Н. Соболева (1926а, стр. 36) и др. Но на этом единство их взглядов и кончалось.

Утверждение Э. Ога о том, что горообразование — неотъемлемая характерная особенность геосинклиналей, разделялось одними и отвергалось другими советскими геологами.

Некоторые исследователи придерживались точки зрения Э. Ога, а иные считали даже излишним обсуждать данную проблему, так как сама постановка подобного вопроса подрывала основной смысл, вкладываемый Э. Огом в понятие "геосинклиналь". А.Д. Архангельский, который до начала 30-х годов был ортодоксальным последователем Э. Ога в ряде проблем учения, писал: "Под именем геосинклиналей понимают участки земной коры, в которых возникают горные системы" (Архангельский, 1923, стр. 125). Еще более характерно другое замечание в той же работе: "Считать Южно-Русскую впадину за геосинклиналь мы не можем только потому, что в ней до сих пор еще не имели места горообразовательные движения" (там же, стр. 128).

Подобные высказывания встречаются у Ф.Ю. Левинсона-Лессинга (1923, стр. 153, 231) и Д.И. Мушкетова (И.В. Мушкетов, 1924, стр. 276; Д.И. Мушкетов, 1926, стр. 12).

Однако А.А. Борисяк, В.А. Обручев и Е.В. Милановский, специально занимавшиеся этой проблемой, придерживались другой точки зрения. Несмотря на различие во взглядах по данному вопросу, у них есть общая характерная черта. Соглашаясь с Э. Огом в том, что геосинклиналь представляет собой подвижный участок земной коры, имеющий тенденцию к прогибанию, они опускали вторую часть его определения: геосинклиналь в процессе своего развития закономерно превращается в горное сооружение. Отчасти здесь сказалось влияние работ Л. Кобера, предложившего термин "ороген" для любого горообразовательного процесса, в силу чего история развития геосинклинали ограничивалась только стадией ее опускания. Например, Е.В. Милановский, разделяя в данном вопросе взгляды Л. Кобера, предложил стадию прогибания геосинклинали называть "геосинклинальной фазой" (Милановский, 1929, стр. 376).

Но главная причина заключается в том, что вторая часть определения Э. Ога: "... закон формулируется следующим образом: горные цепи образуются на местах геосинклиналей" (Naug, 1907, стр. 160) была уже слишком категорична. Исследования Э. Аргана и новые данные, полученные отечественными геологами, показали, что горообразование свойственно не только одним геосинклинальным областям.

По этому поводу А.А. Борисяк писал: "В период увлечения геосинклиналями всякий горный хребет связывался с жизнью геосинклинали. Более осторожная оценка фактов заставляет, по-видимому, признать, что это не всегда так" (Борисяк, 1924, стр. 10). А.А. Борисяк призывает к детальному анализу каждого кошкетного случая горообразования, указывая, что если средиземноморский район в альпийское время был несомненно геосинклиналью, то восточное побережье Азии, по-видимому, таковой областью не являлось. К каким

же структурным элементам приурочено негеосинклинальное горообразование? На этот вопрос А.А. Борисяк дал ответ в 1931 г., о чем будет сказано в следующей главе.

В.А. Обручев и Е.В. Милановский подошли к этой проблеме с другой стороны: является ли горообразование обязательным моментом в жизни каждой геосинклинали, или, другими словами, обязательно ли на месте каждой геосинклинали образуется горное складчатое сооружение? "Орогенезис, — писал В.А.Обручев, — находится в зависимости от "зрелости" геосинклинали, которая достигается в различное время в связи с составом осадков. Если среди них преобладают малопластичные породы — мощные массивные известняки или если обильны интрузии — зрелость может сильно запоздать... При большей пластичности... уже меньшая степень... напряжения приводит к горообразованию. В некоторых, по-видимому, редких случаях орогенезис может и не иметь места, геосинклиналь осушается, не достигнув зрелости" (Обручев, 1927б, стр. 12).

Со зрелостью геосинклинали связывал процессы горообразования и Е.В. Милановский (1929, стр. 371—372).

Общая направленность развития геосинклиналей. Данная проблема имела и имеет глубоко принципиальное значение для решения основных проблем геотектоники, ибо она неразрывно связана с проблемой развития Земли в целом, затрагивая всю ее геологическую историю.

Основное внимание этой проблеме уделял А.А. Борисяк, и взгляды, высказанные им по этому вопросу, являются первым вкладом отечественных геологов в развитие учения о геосинклиналях. Разработка данного вопроса А.А. Борисяком очень наглядна. Знакомясь с его работами, мы можем отчетливо проследить, как от мысли об одной из особенностей геосинклиналей он приходит к глобальной идее развития Земли в целом.

Первая мысль о "замыкании" геосинклиналей была высказана им в небольшой статье в журнале "Природа" в 1918 г. "В жизни геосинклиналей, — писал он, — наступают такие моменты, когда опускание их прекращается, геосинклиналь замыкается, т.е. выполняется осадками, и начинается обратное движение, собирающее осадки в интенсивные складки... в непосредственной близости континентальных массивов... эти складки... частью примыкают к ним, наращивая область континентальных массивов; сама геосинклиналь при этом естественно делается уже... в современную эпоху ясно выраженные геосинклинали отсутствуют" (Борисяк, 1918а, стр. 126—127).

Выше уже отмечалось, что идея о постепенном наращивании континентов за счет геосинклиналей высказывалась еще Д. Дэна. В отечественной литературе подобные взгляды разделял Г.П. Михайловский (1913, стр. 81). Однако ни Д. Дэна, ни его последователи никогда не ставили вопрос о том, как сказывается процесс увеличения континентов за счет геосинклиналей на самих геосинклиналях. А.А. Борисяк был первым геологом, который поставил вопрос в такой плоскости и попытался дать на него ответ. Предложенное

им решение было очень простым: геосинклинали переживают складкообразование и частично наращивают континентальные массивы; в результате этого они становятся все уже и уже, и, по всей вероятности, сейчас уже все геосинклинали замкнулись.

Публикации А.А. Борисяка 1922–1923 гг. являются следующим шагом в разработке проблемы. Элемент вероятности исчезает из его рассуждений: "В настоящее время геосинклинали заполнены складками и более не реагируют на тангенциальное давление, — поэтому геосинклиналей нет на современной земной поверхности" (Борисяк, 1922б, стр. 16).

Не менее важно его замечание в другой работе, опубликованной в том же году: "...по-видимому, к современной эпохе эта стадия жизни земной коры (геосинклиальная, — Г.Х.) заканчивается" (Борисяк, 1922в, стр. 55). По справедливому мнению В.Е. Хаина и Ю.М. Шейнманна, эта мысль А.А. Борисяка "ценна тем, что здесь впервые "геосинклиальный" этап развития земной коры рассматривался лишь как один из этапов ее общей эволюции" (Хаин, Шейнманн, 1960, стр. 7).

Мысль о наращивании континентов за счет геосинклиналей и о замыкании последних по времени существования геосинклиналей в альпийское время можно встретить и в других его работах (Борисяк, 1922а, стр. 26, 71, 191; 1923а, стр. 29, 79, 90; 1923б, стр. 157).

Итак, вопрос о том, существуют ли современные геосинклинали, для А.А. Борисяка был решен — таковых нет. Однако, выдвинув предположение о существовании в истории Земли геосинклиальной стадии, А.А. Борисяк еще не мог с полной уверенностью сказать, что данная стадия закончила свое развитие. Это было сделано им в неоднократно упоминавшейся работе 1924 г. Он писал: "Какие же области современного моря представляют... геосинклинали? На этот вопрос может быть один ответ: сейчас таких нет... их нет потому, что их более не может быть вовсе... та стадия развития Земли, которая характеризовалась проявлением геосинклиналей, миновала" (Борисяк, 1924, стр. 9).

Таким образом, перед нами предстала ясная картина разработки данной проблемы А.А. Борисяком. Сначала (1918 г.) он отмечает характерную особенность, свойственную большинству геосинклиналей: заполнение осадками, складкообразование и причленение отдельных частей к континентальным массивам. Затем А.А. Борисяк (1922–1923 гг.) приходит к выводу, что эта закономерность свойственна всем геосинклиналям. Тогда встает на очередь задача — объяснить это явление, но ввиду всеобщности процесса поиск причин ведется путем раскрытия процессов развития Земли в целом. Выделив геосинклиальную стадию в истории развития Земли, он еще не может с полной уверенностью сказать, закончилась ли эта стадия. И, наконец, в 1924 г. А.А. Борисяк ставит точки над "і": геосинклиналей нет и быть не может, так как геосинклиальная стадия развития земной коры миновала. Естественно, возникал вопрос, в каком же

направлении пойдет дальнейшее развитие земной коры. В 1931 г. А.А. Борисяк дал свой ответ и на этот вопрос. Однако эта работа выходит за рамки данного периода и поэтому будет рассмотрена в следующей главе.

Мысль о постепенном наращивании платформ за счет геосинклиналей если и не разделялась кем-то, то никем и не оспаривалась. Даже А.П. Павлов, высказавший в 1922 г. мысль о взаимопереходе (по крайней мере в ранние стадии эволюции Земли) мобильных и устойчивых тектонических элементов земной коры, не вступал в дискуссию с А.А. Борисяком. Однако категоричность утверждений А.А. Борисяка не получила поддержки и вызвала серьезные полемические замечания в его адрес со стороны других геологов.

В.А. Обручев, возражая А.А. Борисяку, приводит пример Индо-Гангской равнины, которая, по его словам, "бесспорно представляет современную геосинклинали" (Обручев, 1927б, стр. 134). С другой стороны, указывал В.А. Обручев, из того, что сейчас геосинклиналей нет, отнюдь не следует, что они не могут возникнуть в процессе дальнейшего развития Земли (там же, стр. 135).

Е.В. Милановский, касаясь данной проблемы, писал, что с позицией А.А. Борисяка "далеко не все согласны, т.к. проблема очень сложная и требует дальнейшего изучения" (Милановский, 1929, стр. 377).

Другие геологи не выступали с непосредственной критикой А.А. Борисяка, но, как уже было сказано, и не разделяли его взглядов. Например, А.П. Павлов говорил о том, что "складчатые осадочные площади сделались устойчивыми континентальными щитами - ядрами нынешних континентов, а давшие для них материал континенты превратились в неустойчивые области, сделались морями, покрылись осадками и в свою очередь стали зонами складкообразования" (Павлов, 1922, стр. 21). В дальнейшем эта идея получила развитие в трудах Д.В. Наливкина.

Позицию, близкую к взглядам А.П. Павлова, занимал в те годы Д.И. Мушкетов. Хотя он и считал, что "стабильные зоны, материковые, постепенно увеличивают свой размер за счет мобильных" (т.е. геосинклиналей), но в то же время допускал возможность "омоложения орогении путем геосинклинальных опусканий, мобилизирующих ставшие уже жесткими участки коры" (Д.И. Мушкетов, 1926, стр. 12, 13).

Ф.Ю. Левинсон-Лессинг охарактеризовал геосинклинали как области, в которых "дислокационные процессы не потухли и по настоящее время" (Левинсон-Лессинг, 1923, стр. 153), а А.Д. Архангельский считал, что "современные Каспийская и Прикаспийская депрессии, вероятно, находятся в геосинклинальной стадии развития" (Архангельский, 1926а, стр. 44).

Другие вопросы учения о геосинклиналях. Его практическое применение. Среди ранних работ советских геологов, в которых рассматривались остальные проблемы геосинклинальной теории, следует в первую очередь указать на книгу А.Д. Архангельского "Введение в

изучение геологии Европейской России", вышедшую в 1923 г. В этой работе А.Д. Архангельский, основываясь на глубоком изучении геологии европейской части России, подверг сомнению незыблемый, как это казалось в те годы, "закон Ога".

"Эпоха поднятия Уральского хребта, — писал он, — отнюдь не была эпохой затопления Восточно-Русской впадины морем, а наоборот — временем полного ее осушения... Восточно-Русская впадина в течение палеозойской эры составляла одно органическое целое с уральской геосинклиналию... явления, происходившие в той и другой области, отличаются друг от друга в большинстве случаев не качественно, а количественно" (Архангельский, 1923, стр. 126-127).

Таким образом, А.Д. Архангельский на год опередил в этом вопросе Г. Штилле, который в 1924 г. подверг детальному рассмотрению данную проблему, в результате чего пришел к опровержению "закона Ога" (Stille, 1924). Более основательная разработка этого вопроса самим А.Д. Архангельским была осуществлена в 30-х годах.

Большой интерес представляет также предположение А.Д. Архангельского о незначительной толщине гнейсового фундамента в геосинклиналях: "Подвижность геосинклиналей приходится объяснять, между прочим, отсутствием в их пределах мощной гнейсовой подстилки, которая характеризует жесткие, несминаемые древние щиты" (Архангельский, 1923-1924, стр. 245).

Положение о связи жизни геосинклинали с подкоровыми процессами, сформулированное в конце 40-х годов Н.С. Шатским, безусловно навеяно именно этим представлением А.Д. Архангельского. В рассматриваемый нами этап указанная мысль А.Д. Архангельского была поддержана Е.В. Милановским (1929, стр. 376).

Особого внимания заслуживают также две работы Н.С. Шатского, в которых он при изучении Донбасса и юго-восточного Кавказа применил метод анализа мощностей (Шатский, 1923-1924, 1927) и метод анализа фаций (Шатский, 1927), которым в дальнейшем было суждено сыграть важную роль при исследовании развития геосинклиналей. Хотя в этих работах и нет той глубины разработки методов, какую мы увидим в 1938-1940 гг. у другого видного советского геолога В.В. Белоусова, это отнюдь не умаляет заслуг Н.С. Шатского, предложившего новые, принципиально важные методы изучения геосинклинального процесса.

Следует также отметить интересное методологическое указание А.Д. Архангельского: "Расшифровка строения и условий образования изучаемого нами метрового слоя глубоководных отложений Черного моря должна выяснить нам значение тех изменений литологического состава тонких слоев, которые мы на каждом шагу наблюдаем в тысячекратных повторениях среди мощных толщ горных пород геосинклинальных областей" (Архангельский, 1928, стр. 96).

Оценивая в настоящее время данное указание А.Д. Архангельского, необходимо иметь в виду, что в исследуемый нами период и даже позже основное внимание геологов было обращено на изучение

геосинклиналей, заложенных в глубокой древности. Исследование строения современных геосинклиналей (океанические желоба, островные дуги и т.д.), наиболее интенсивно проводимое в последние годы, помогло выяснить строение и закономерности развития геосинклиналей прошлого.

Советскими геологами в 20-х годах рассматривался и вопрос о миграции геосинклиналей, но если В.А. Обручев подходил к этой проблеме с чисто теоретической стороны (Обручев, 1927б, стр. 124-125, 132-133), то Н.С. Шатский (1927, стр. 330, 332) и Д.Н. Соболев (1929, стр. 217) на фактическом материале показали миграцию исследованных ими соответственно Северо-Кавказской и Амадоидской геосинклиналей.

В 1926 г. В.А. Обручев уделил внимание цикличности геосинклинального процесса, высказав мнение о том, что "цикличность осадков (в геосинклиналях) не исключается, но большей частью отсутствует" (Обручев, 1927б, стр. 132).

Учение о геосинклиналях в трудах советских геологов 20-х годов было не только предметом чисто теоретических споров, оно получило и широкое практическое применение.

Выше было показано колоссальное значение этого учения для исторической геологии. "Курс исторической геологии" А.А. Борисяка — яркое тому подтверждение. Все учебники исторической геологии, выпущенные до труда А.А. Борисяка, были по существу "хаотическим нагромождением сырого материала", и лишь использование учения о геосинклиналях позволило А.А. Борисяку написать первый в нашей стране учебник, который может по праву называться "Исторической геологией".

В 20-х годах все большее и большее число геологов осознает, что реконструкция геологического прошлого описываемых ими районов невозможна без использования этой теории.

В 1923 г. А.Д. Архангельский с позиций учения о геосинклиналях подходит к истории геологического развития Европейской платформы и прилегающих к ней геосинклинальных областей (Архангельский, 1923, 1923-1924), В.А. Обручев с тех же позиций рассматривает историю тектонического развития Сибири (Обручев, 1923-1924), а Д.И. Мушкетов — историю развития Уральской и Бухарской геосинклиналей (Д.И. Мушкетов, 1923-1924).

В 1925 г. Д.В. Наливкин и Ф.М. Коняев при переиздании "Исторической геологии" Ф.Н. Чернышева дают обзор девона, основываясь на этом учении (Чернышев, 1925).

В 1926 г. А.Д. Архангельский (1926а, б), Д.Н. Соболев (1926б) и В.П. Ренгартен (1926), в 1927 г. В.А. Обручев (1927а), В.П. Нехорошев (1927) и Н.С. Шатский (1927), в 1928 г. П.А. Православлев (1929) и В.П. Ренгартен (1929), в 1929 г. Д.Н. Соболев (1929), в 1930 г. Г.Ф. Мирчинк (1930) — вот примерный список тех работ, в которых авторы раскрывали историю исследуемых ими районов или историю геологических периодов для всей Земли с позиций геосинклинальной теории. К началу 30-х го-

дов учение о геосинклиналях занимает прочное место при палеогеографических построениях большинства советских геологов.

Выступая на годовом заседании Геологического комитета 31 января 1926 г., Д.И. Мушкетов с горечью говорил: "Мы довольствуемся лишь сбором самого элементарного фактического материала, все еще давая в обработку варягам свое сырье, на котором часто только и базируются новые (тектонические, — Г.Х.) идеи, выписываемые нами из-за границы" (Д.И. Мушкетов, 1926, стр. 11).

Это утверждение Д.И. Мушкетова можно отнести и к учению о геосинклиналях. Вплоть до начала 20-х годов в русской геологической литературе в основном имел место пересказ идей Э. Ога. Начиная же с середины 20-х годов геологи нашей страны переходят от популяризации геосинклинальной теории к ее критическому осмысливанию. К концу рассматриваемого нами периода были заложены все предпосылки для того, чтобы начиная с 30-х годов советские геологи заняли ведущее место в разработке учения о геосинклиналях.

* * *

В 1900 г. Э. Ог формулирует основные положения учения о геосинклиналях, получившего широкое распространение после опубликования в 1907 г. первого тома его "Геологии". В трудах ряда западноевропейских и американских исследователей это учение получает дальнейшее развитие.

Применительно к нашей стране период разбит на два этапа. Первый (1900–1917 гг.) охарактеризован как этап распространения учения о геосинклиналях. Ф.Ю. Левинсон-Лессинг, К.И. Богданович, и В.Д. Ласкарев сразу обратили внимание на это учение. Ф.Ю. Левинсон-Лессинг посвятил ему целиком один из своих докладов, а К.И. Богданович успешно применил его при изучении Кавказа.

После опубликования "Геологии" Э. Ога учение о геосинклиналях приобретает права гражданства в нашей стране. В.К. Агафонов, Ф.Ю. Левинсон-Лессинг, А.Н. Мазарович, Г.П. Михайловский, Д.Н. Соболев, М.А. Усов, Ф.Н. Чернышев и другие так или иначе касались тех или иных проблем учения.

Большую роль в пропаганде геосинклинальной теории сыграли перевод "Геологии" Э. Ога и работа В.К. Агафонова "Настоящее и прошлое Земли", где геологическая история Земли раскрывалась с позиций учения о геосинклиналях.

К концу первого этапа были созданы все предпосылки для углубленного изучения данной теории не только благодаря указанным работам, но и в результате накопления колоссального фактического материала по районам складчатых гор.

Второй этап (1918–1930 гг.) — критическое осмысливание учения — характеризуется в первую очередь появлением ряда специальных статей, посвященных учению о геосинклиналях.

Как уже отмечалось, основные работы по развитию этого учения велись зарубежными геологами. Однако приведенный в настоящей ра-

боте материал достаточно убедительно свидетельствует, что советские геологи не только переосмысливали взгляды Э. Ога и его последователей, но и сами выдвигали положения, имеющие громадное значение для дальнейшего развития этого учения.

Наиболее важным вкладом советских геологов в дальнейшее развитие учения о геосинклиналях следует считать разработку А.А. Борисьяком идеи о замыкании геосинклиналей, о геосинклинальной и платформенной стадиях эволюции земной коры. Необходимо также особо отметить работы А.Д. Архангельского, опровергнувшего закон Э. Ога о сопряженности трансгрессий и регрессий в геосинклиналях и на платформах, и работы Н.С. Шатского, предложившего новую методику изучения геосинклиналей.

Благодаря работам А.А. Борисьяка, В.А. Обручева, Е.В. Милановского и А.Д. Архангельского советская геологическая наука перешла от простого заимствования зарубежных тектонических идей и концепций к их критическому осмысливанию, к вдумчивой проверке на практике, а с середины 30-х годов стала занимать ведущее место в постановке и разработке различных проблем учения о геосинклиналях.

По сравнению с предыдущим периодом объем и содержание понятия "геосинклиналь" подверглись более значительным изменениям.

В 1900 г. Э. Ог значительно углубил содержание понятия; он указал на новые признаки геосинклиналей или более полно раскрыл отмеченные ранее. Обозначив термином "геосинклиналь" зоны прогибания земной коры, давшие начало горно-складчатым сооружениям, Э. Ог в то же время расширил объем понятия не только в представлении Д. Дэна, но и в представлении Д. Холла, включив в объем понятия "геосинклиналь" и некоторые океанические бассейны.

В 20-х годах некоторыми зарубежными геологами (Л. Кобер, Э. Арган, С.Н. Бубнов, Ч. Шухерт), взгляды которых разделялись рядом советских геологов (А.А. Борисьяк, Е.В. Милановский, В.А. Обручев и др.), объем и содержание понятия "геосинклиналь" были значительно изменены. Л. Кобер, введя понятие "ороген", уменьшает объем понятия "геосинклиналь" в интерпретации Э. Ога как во времени, так и в пространстве, так как, строго говоря, все горно-складчатые сооружения настоящего времени, связанные у геологов с понятием "геосинклиналь", по Л. Коберу, являются не геосинклиналями, а орогенами. Ограничив геосинклинальный процесс лишь стадией опускания, Л. Кобер тем самым значительно уменьшил и содержание рассматриваемого нами понятия.

Исследования Э. Аргана показали, что горообразование не является монополией лишь геосинклиналей, в результате чего объем и содержание понятия "геосинклиналь" были также уменьшены. Сократился объем понятия "геосинклиналь" (а вместе с ним и ряд признаков геосинклиналей) и в работе Ч. Шухерта, исключившего из понятия "геосинклиналь" океанические площади, С.Н. Бубнов исключил из понятия "геосинклиналь" не только океанические площади, но и ряд участков, названных им "мобильными шельфами", что также привело к уменьшению объема и содержания понятия "геосинклиналь".

ДЕТАЛИЗАЦИЯ ПОНЯТИЯ «ГЕОСИНКЛИНАЛЬ»
(1931—1950 гг.)

Одним из основных понятий современной геотектоники является понятие о геосинклинали

(Штрейс, 1947, стр. 81)

Бурный рост геологоразведочных работ в годы первых пятилеток дал в руки советских исследователей обширный фактический материал, что позволило им самостоятельно развивать проблемы учения о геосинклиналях и уже в начале третьего периода дать свои определения понятия "геосинклираль" (Борисяк, 1931; Наливкин, 1932а; Архангельский, Шатский, 1933). Датировка конца периода представляет определенные трудности.

Изучение недр Земли геофизическими методами с начала 50-х годов, приведшее к совершенно иным взглядам на строение земной коры, к возрождению мобилизма и т.д., — безусловно новый период в развитии как всей геологии, так и идеи о геосинклиналях.

Для учения о геосинклиналях этот период является качественно новым прежде всего потому, что при объяснении процессов, происходящих в геосинклиналях, эндогенный фактор стал признаваться решающим. Хотя представления о связи жизни геосинклиналей с процессами развития верхней мантии были впервые высказаны в 1945—1946 гг., широкое распространение они получили лишь в 50-х годах, так как вплоть до конца 40-х годов развитие геосинклинальной теории было в основном направлено на детализацию строения геосинклинальных областей.

В связи с этим очень трудно вполне определенно обозначить начало этого периода и соответственно — конец предыдущего. Автором условно взят 1950 год ввиду того, что в этом году была опубликована статья А.В. Пейве и В.М. Синицына, в которой как бы подвоидился итог многолетней работы советских геологов по геосинклиналям.

30—40-е годы нынешнего столетия — это годы, когда после длительного идейного разброда, обусловленного крушением контракционной гипотезы, приведшей к общему кризису в области теоретической тектоники, геотектоника "приобрела свое собственное лицо как особая геологическая дисциплина со своими задачами и методами" (Хаин, 1964в, стр. 15). В геотектонике на протяжении рассматриваемого периода господствуют фиксистские воззрения, на базе которых и развивается учение о геосинклиналях.

Во взглядах на строение Земли продолжали господствовать представления о железном ядре и окружающих его оболочках, лишь к концу третьего периода отвергнутые В.Н. Лодочниковым и В. Рамсеем. К концу этого же периода относится и появление гипотезы О.Ю. Шмидта об образовании Земли из холодных пылеватых частиц с последующей гравитационной дифференциацией вещества в недрах Земли.

В результате возросшего уровня теоретических построений ученых нашей страны советские геологи за сравнительно короткий период (уже к концу 30-х годов) заняли ведущее место в мире в разработке различных проблем учения о геосинклиналях и в первую очередь — самого понятия "геосинклиналь".

Учение о геосинклиналях в рассматриваемый период переживает годы бурного развития. Изучение и уточнение строения геосинклинальных областей, палеогеография геосинклиналей, проблема горообразования и складчатости, вопросы магматизма и метаморфизма, цикличности и стадийности развития, проблема общей направленности геосинклинального процесса, разработка новой методики изучения геосинклинальных областей — все эти проблемы геосинклинальной геологии получают свое дальнейшее развитие на качественно новой основе.

Разработка учения о геосинклиналях неизбежно связана с раскрытием смысла самого понятия "геосинклиналь", что заставляло и заставляет геологов вновь и вновь возвращаться к этому вопросу. Геосинклиналь понималась различными советскими геологами по-разному, и в решении интересующего нас вопроса можно выделить несколько основных направлений мысли:

- 1) необратимость развития геосинклиналей и платформ;
- 2) взаимопревращение геосинклиналей и платформ;
- 3) перераспределение структурных форм на границах тектонических этапов.

ПОНЯТИЕ «ГЕОСИНКЛИНАЛЬ» В ТРУДАХ ГЕОЛОГОВ, ПРИНЯВШИХ ОСНОВНУЮ ИДЕЮ Э. ОГА

Ортодоксальным последователем Э. Ога в данном вопросе был И.М. Губкин. В работе "Урало-Волжская нефтеносная область" (Губкин, 1940), изданной посмертно, И.М. Губкин, уделяя понятию "геосинклиналь" значительное место, по существу принимает оговское определение без каких бы то ни было изменений, за исключением разве терминов "геосинклинальная область" и "платформенная область", заимствованных им у А.Д. Архангельского и не несущих той информации, которую вложил в них автор (Губкин, 1940, стр. 43).

И.М. Губкин был единственным советским геологом, воспринявшим идеи Э. Ога без какой бы то ни было трансформации. Остальные геологи рассматриваемого нами направления резко расходились с творцом геосинклинальной теории по многим вопросам.

Трактовка понятия "геосинклиналь" у геологов данного направления была различна, но всех их объединяло то, что они поддерживали основную идею Э. Ога о необходимости выделения в земной коре более или менее подвижных элементов, отличающихся как по палеогеографической обстановке, так и по особенностям тектонического развития.

Но даже в этом, объединявшем их подходе к подразделению земной коры на структурные элементы в соответствии со степенью их подвижности между геологами данного направления существовали разногласия, принимавшие подчас форму резкой дискуссии.

И в этом, исключительно важном для геотектоники вопросе также прослеживается несколько направлений:

- 1) деление земной коры на геосинклинали и платформы;
- 2) более дробное деление земной коры, в основных чертах сходное со схемой С.Н. Бубнова (о которой будет сказано ниже);
- 3) деление земной коры на геосинклинали, платформы и горные складчатые сооружения.

ПОНЯТИЕ «ГЕОСИНКЛИНАЛЬ» В ТРУДАХ ГЕОЛОГОВ, ПОДРАЗДЕЛЯВШИХ ЗЕМНУЮ КОРУ НА ГЕОСИНКЛИНАЛИ И ПЛАТФОРМЫ

Большинство советских геологов придерживались схемы Э. Ога, т.е. деления земной коры на две зоны: повышенной и пониженной тектонической активности.

В коллективном труде "Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР", написанном под руководством А.Д. Архангельского, говорилось: "Основными структурными элементами земной коры являются, с одной стороны, геосинклинальные области (геосинклинали Э. Ога. — Г.Х.), а с другой — платформенные области (континентальные массивы Э. Ога. — Г.Х.)" (Архангельский и др., 1937, стр. 6).

Эта точка зрения развивалась в дальнейшем А.Д. Архангельским (1941, стр. 42) и Н.С. Шатским, считавшим подобное деление чуть ли не аксиомой: "1. Региональные геологические исследования приводят к следующим выводам:

а) Во все исторические периоды развития земной коры, во всяком случае начиная с кембрия, на площади земного шара существовали геосинклинальные зоны и платформенные области...

2. Приведенные выводы настолько твердо установлены, что они обязательны для геологов всех направлений и школ" (Шатский, 1939, стр. 3). В своей следующей работе о геосинклиналях (Шатский, 1946) он даже не обсуждает этот вопрос.

Однако подобное деление, как это было показано в 20-х годах А.А. Борисяком при анализе взглядов Э. Ога, не учитывает океанических бассейнов. Если А.Д. Архангельский после полемики с В.А. Обручевым об основных структурных элементах земной коры (основ-

ные моменты этой полемики будут приведены при изложении взглядов В.А. Обручева) приходит к мысли о необходимости выделения в пределах земной поверхности океанической части (Архангельский, 1941, стр. 338), то М.А. Усов и, по всей вероятности, Н.С. Шатский занимали в этом вопросе позицию, идентичную взглядам Э. Ога.

Взгляды М.А. Усова вполне определены: "... на громадных пространствах океанического дна осадков образуется очень мало, а в абиссальном отделе моря осадки совершенно незначительны. Поэтому разницы в жесткости земной коры, ограничивающей ту или иную геосинклиналь со стороны моря и со стороны суши, нет. Открытый океан, удаленный от берегов материков, представляет не что иное, как затопленную сушу, и, следовательно, при последующей фазе складчатых дислокаций этот блок будет вести себя в отношении геосинклинали таким же образом, как и блок, выходящий сейчас из-под уровня моря в виде континента или другой доли суши" (Усов, 1935, стр. 15).

Поскольку Н.С. Шатский высказывался не так категорично, на его взглядах следует остановиться подробнее, тем более что его позиция в этом вопросе относится к одной из значительных проблем геосинклинальной теории — проблеме местоположения геосинклиналей.

В 1945 г. Н.С. Шатский сделал вывод о том, что "в Европе, Америке и вообще на нашей планете существовали и существуют геосинклинальные области только одного типа, а именно — области, расположенные между платформенными массивами" (Шатский, 1945, стр. 11).

Однако вывод Н.С. Шатского, являющийся своеобразным возвращением к воззрениям Э. Ога и не разделявшийся большинством геологов, в том числе и А.Д. Архангельским (1923, 1941), в статье ничем не подкреплялся. Как видно из статьи, Н.С. Шатский (1945, стр. 11), подобно большинству геологов того времени, считал геосинклиналь частью континента. Однако он, подобно Э. Огу, совершенно не принимал во внимание океанические массивы, в чем еще в 1924 г. упрекал Э. Ога А.А. Борисьяк. После неоднократной постановки вопроса о том, является ли океан геосинклиналью, игнорирование такого обширного пространства земной коры, на наш взгляд, является непонятным.

Прочитированное выше положение не было случайным в работе Н.С. Шатского. Год спустя он включил его в определение геосинклинальной области: "Эти (геосинклинальные, — Г.Х.) области располагаются между платформенными массивами" (Шатский, 1946, стр. 11).

Разделял ли Н.С. Шатский взгляды М.А. Усова, трудно сказать, ибо он никогда не высказывался так определенно. Однако в его работах мы не встретим и мыслей, аналогичных тем, которые высказывались А.А. Борисьяком по поводу схемы Э. Ога.

Переходя к изложению взглядов геологов рассматриваемого направления на понятие "геосинклиналь", необходимо отметить следующее. Главной особенностью данного периода в подходе к понятию "геосинклиналь" является то, что геологи всех направлений стали тщательно изучать строение геосинклинали. Э. Огг распространил понятие "геосинклиналь" на все горно-складчатые сооружения. Проблемы учения о геосинклиналях (литологические формации геосинклинали, стадийность ее развития, магматизм, миграция и т.д.), разрабатываемые геологами разных стран на различном геологическом материале, относились целиком ко всей изучаемой геосинклинали. Методы, которыми оперировали исследователи, не позволяли им заметить, что геосинклинали расчленяются на участки с различным набором литологических формаций, различной историей тектонических движений, магматизма и т.д.; это стало возможным лишь после широкого применения методов анализа фаций и мощностей, а также других методов тектонических исследований.

Результатом этого наблюдения явились возврат к взглядам Д. Дэна на геоантиклиналь, разработка проблемы места и роли "срединных массивов", а начиная с 40-х годов — выделение мелких структур, осложняющих геосинклинальные прогибы и поднятия. Большое значение имели также работы Г. Штилле (Stille, 1940), давшего понятие об эв- и миогеосинклиналях, которые наряду с "геосинклинальной областью" А.Д. Архангельского являются, пожалуй, единственными понятиями (кроме, разумеется, "геосинклинали" и "геоантиклинали"), прочно вошедшими в лексикон геологов¹.

История отказа от воззрений Д. Дэна на геоантиклиналь и возврата к ним впервые была подробно освещена Н.А. Штрейсом (1947), который вскрыл причины отказа Э. Огга и других геологов от трактовки геоантиклинали Д. Дэна ("потеря геоантиклиналей", по Н.А. Штрейсу) и отметил тенденцию возвращения к взглядам Д. Дэна на геоантиклиналь. Объяснения Н.А. Штрейсом (1947, стр. 88—89) этой тенденции сводились к следующему.

Восприняв идею Д. Холла — Д. Дэна — Э. Огга о приуроченности мощных горно-складчатых областей к регионам, претерпевшим в прошлом значительное опускание, геологи любую складчатую форму принимали за тектонический элемент бывшей геосинклинали. В то время методы тектонического анализа, такие, как анализ фаций и мощностей, перерывов в осадконакоплении, угловых несогласий и другие, были еще не разработаны, и поэтому выделение складчатых форм, приуроченных к геоантиклиналям, было затруднительно. Впоследствии широкое применение методов тектонического анализа показало, что геоантиклинали играют в горообразовании такую же важ-

¹ Как будет показано ниже, термин "эвгеосинклиналь" был впервые (за 5 лет до Г. Штилле) предложен Д.Н. Соболевым (1935), но он был несравненно уже и не получил распространения.



Андрей Дмитриевич АРХАНГЕЛЬСКИЙ
(1879-1940)

ную роль, как и геосинклинали, что по отношению к последним они являются сопряженными формами и что их необходимо выделять в качестве самостоятельной тектонической категории.

В советской геологической литературе идея о том, что геоантиклиналь является категорией одного порядка с геосинклиалью, была впервые четко высказана в 1935 г. А.Д. Архангельским и М.А. Усовым, хотя мысль о выделении в строении геосинклинали структур низшего порядка можно проследить и в более ранних работах советских геологов.

В предыдущей главе было отмечено, что М.А. Усов еще в 1914 г. выделил геосинклиаль 2-го порядка. Следует также указать, что в 1928 г. Д.И. Мушкетов говорил о Мангышлаке как о "юго-восточном кончике какой-то небольшой геосинклинали второго порядка" (Д.И. Мушкетов, 1929б, стр. 49). Правда, в обоих случаях трудно сказать, что имели в виду авторы под терминами, ими не расшифрованными: то ли часть какой-то большой геосинклинали, то ли отдельную геосинклиаль на ранг меньше таких крупных геосинклиналей, как, например, Кавказская.

Более определенно высказался в 1934 г. И.М. Губкин: по его мнению, Главный Кавказский хребет представлял собой "в юрское и меловое время... сравнительно узкий синклиальный бассейн, сос-

тавлявший часть большого геосинклинала, известного под именем Тетиса" (Губкин, 1934, стр. 6).

Взгляды, непосредственно предшествовавшие возврату к взглядам Д. Дэна на геоантиклиналь, мы встречаем в совместной работе А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского, которые в 1933 г. писали: "Таким образом, области складчатости приходится представлять себе состоящими из комплекса районов опускания, в которых накопились осадки, и районов сильно приподнятых, горного типа, доставлявших материал для осадков" (Архангельский, Шатский, 1933, стр. 328).

Уже в этой фразе мы можем найти причины возврата к взглядам Д. Дэна, но об этом ниже. Во всех приведенных отрывках, количество которых можно при желании увеличить, мы не встречали даже самого термина "геоантиклиналь" (разумеется, в понимании Д. Дэна). Смысл, вкладывавшийся Д. Дэна в понятие "геоантиклиналь", был впервые восстановлен в советской литературе в 1935 г. одновременно А.Д. Архангельским и М.А. Усовым.

М.А. Усов писал: "Мы не можем мыслить себе геосинклинали, как области мощного накопления осадков, без соседней геоантиклинальной волны, откуда денудация сносит материал" (Усов, 1935, стр. 15).

Принимая во внимание то обстоятельство, что геосинклинали может быть ограничена сушей с двух сторон и с одной, он выделяет "краевые геосинклинали", указывая, однако, что последующая история этого типа геосинклиналей будет совершенно такой же, как и геосинклиналей, ограниченных сушей с обеих сторон, так как, по его мнению, не существует разницы в жесткости земной коры, ограничивающей геосинклинали со стороны моря и со стороны суши. Однако дальше положение о необходимости выделения геоантиклинали на равных с геосинклиналью правах М.А. Усов не пошел. Глубокий анализ этой исключительно важной проблемы был проделан А.Д. Архангельским.

Понятие о «геосинклинальной области»

Возврат к взглядам на геоантиклиналь как на тектоническую категорию, равную геосинклинали, послужил основанием А.Д. Архангельскому для введения понятия "геосинклинальная область". Им была также показана роль срединных массивов и краевых прогибов в развитии геосинклиналей. Разработка этих проблем А.Д. Архангельским сыграла существенную роль в дальнейшем развитии учения о геосинклиналах. Взгляды многих советских геологов представляют собой дальнейшее развитие взглядов А.Д. Архангельского, которые поэтому и требуют детального разбора.

А.Д. Архангельский в своих работах начала 30-х годов по-прежнему придерживался определения геосинклинали, данного Э. Огом. В 1932 г. он относил к геосинклиналам "области опускания и накопления осадков, из которых возникают горные сооружения" (Архангельский, 1932б, стр. 422).

Однако, проработав колоссальный фактический материал, А.Д. Архангельский счел необходимым развить определение, данное Э. Огом. В 1935 г.¹ он предлагает понятие "геосинклинальная область". Данный термин употреблялся до этого времени и самим А.Д. Архангельским, и многими другими как советскими, так и зарубежными геологами, но им обычно обозначали области с геосинклинальным процессом развития, и по существу он был равнозначным термину "геосинклиналь". А.Д. Архангельский вложил в него определенный геологический смысл. В основе по-прежнему лежала идея Э. Ога: земная кора подразделяется на мобильные участки – геосинклинальные области и стабильные участки – платформенные области. Необходимость выделения геосинклинальных областей А.Д. Архангельский аргументировал следующим образом: "Если... питание геосинклинальных прогибов обломочным материалом совершается за счет размывания возникающих по соседству с прогибами возвышенностей, то мы должны заменить обычное представление о геосинклинали представлением о геосинклинальной области, где наряду с районами накопления существуют районы размыва и где в силу этого мощности должны сильно колебаться" (Архангельский, 1935, стр. 141).

Введя понятие "геосинклинальная область" и "платформенная область", А.Д. Архангельский как бы возродил взгляды Д. Дэна на основе идей Э. Ога. А.Д. Архангельский восстанавливает деление складчатых областей на участки с тенденцией к прогибанию и с большей мощностью осадков (геосинклинали) и на участки с тенденцией к поднятию и с меньшей мощностью осадков (геоантиклинали) (взгляды Д. Дэна), а объединяющей эти участки геосинклинальной области он противопоставляет платформенную область (идея Э. Ога).

На первый взгляд может показаться, что, назвав геосинклиналью часть того, что, по Э. Огу, было собственно самой геосинклиалью, А.Д. Архангельский значительно уменьшил объем рассматриваемого нами понятия. Однако это не так. Как известно, сам термин "понятие" означает совокупность суждений об отличительных признаках исследуемого объекта (Кондаков, 1971, стр. 393). Если какой-либо геолог обозначит пустыню Сахару термином "геосинклиналь", то этим нововведением он не изменит объем понятия "геосинклиналь", а лишь направит свою мысль на изучение совершенно иного объекта исследования.

Здесь уместно вспомнить широко распространенное за рубежом определение геосинклинали как "области векового опускания любого типа", определение, данное Г. Шгилле в 1920 г. В данном случае следует говорить не об изменении объема понятия "геосинклиналь", а о введении нового понятия, под которым понимается совершенно

¹ Цитируемая ниже работа представляет собой 2-е издание "Геологического строения СССР" (Архангельский, 1932а). Добавления в вводную часть этого издания были посвящены в основном проблемам геосинклинальной теории.

ной объект исследования. Необходимо указать, что с точки зрения геосинклинальной теории данное определение геосинклинали является неприемлемым, поскольку геосинклиналь лишается своего наиболее существенного признака — повышенной тектонической активности¹.

Возвращаясь к предложенному А.Д. Архангельским понятию "геосинклинальная область", мы должны отметить следующее. Э. От термином "геосинклиналь" и А.Д. Архангельский термином "геосинклинальная область" обозначали один и тот же объект исследования — наиболее подвижную область земной коры.

Следует также обратить серьезное внимание на два положения в аргументации А.Д. Архангельского.

Первое. Основная предпосылка А.Д. Архангельского: "Если питание геосинклинальных прогибов обломочным материалом совершается за счет размывания возникающих по соседству с прогибами возвышенностей..." Это положение касается одного из принципиальных вопросов геосинклинальной теории — вопроса об источнике питания геосинклиналей, поэтому на него следует обратить серьезное внимание. Но прежде приведем еще одно место из работы А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского 1933 г., в которой они писали: "Обломочный материал доставляется в геосинклинальные области с тех горных хребтов, которые возникают внутри самой геосинклинали и по ее окраинам в предыдущие фазы горообразовательных движений. Таким образом, терригенный характер среднепалеозойских образований восточного склона Урала доказывает лишь то, что во внутренних и восточных частях Урало-Сибирской геосинклинали в период каледонского и первые фазы варисийского периода складчатости возникали возвышенные части суши, подвергавшиеся энергичному разрушению (Архангельский, Шатский, 1933, стр. 340).

Если мы вспомним также процитированное выше положение М.А. Усова (см. стр. 82), то нам станут ясны мотивы, побудившие геологов вернуться к воззрениям Д. Дэна на геоантиклиналь. Позднее В.В. Белоусов, пользуясь разработанными им методами анализа фаций и мощностей, на основе обширного материала по Кавказу показал, что на его территории существовали участки, подвергавшиеся противоположным по знаку колебательным движениям: участок,

¹ Автор настоящей работы, высказывая критические замечания по поводу того или иного определения геосинклинали некоторыми геологами, считает их неправильными лишь в том смысле, что они противоречат основным положениям учения о геосинклиналях. Исследователь волен давать любое определение, которое по своему содержанию отражает объективную реальность и имеет определенный геологический смысл. Если с точки зрения геосинклинальной теории определения Г. Штилле (область векового опускания) или М.М. Тетяева (форма залегания пород) неприемлемы, то это не означает, что они являются ненаучными. Автор даже не допускает такой мысли.

для которого характерны длительные нисходящие движения, так как здесь наблюдается набор определенных фаций с определенными мощностями, и участок, для которого были характерны восходящие движения, что также подтверждается анализом фаций и мощностей.

А.Д. Архангельский, Н.С. Шатский, М.А. Усов и другие исходили из иных соображений. Поскольку в геосинклиналих наблюдаются мощные толщи терригенных образований, постольку там должны были быть в прошлом возвышенные участки, откуда сносился материал. Материал, сносимый с прилежащих платформ, по всей вероятности, не учитывался ввиду его незначительного количества (характерно, что в излагаемой ниже полемике с В.А. Обручевым А.Д. Архангельский даже не счел нужным обсуждать этот вопрос, хотя его оппонент придавал платформам немаловажное значение в качестве источника питания геосинклиналей).

Положение А.Д. Архангельского и его сторонников в этом вопросе, будучи догадкой и догадкой весьма спорной в момент его выдвижения, блестяще подтвердилось на практике. Заслуживают внимания и разные мотивы, побудившие Д. Дэна ввести понятие "геоантиклиналь", а А.Д. Архангельского и других восстановить это понятие в прежнем значении. Опускание геосинклинали должно было, по мнению Д. Дэна, компенсироваться воздыманием смежных территорий, которые он и назвал геоантиклиналями. А.Д. Архангельский и другие подошли к этому вопросу, как мы видели, совершенно с другой стороны.

Что же касается позиции А.Д. Архангельского, с которой было начато изложение проблемы об источнике питания геосинклиналей, то данное высказывание А.Д. Архангельского, повторенное слово в слово в цитированном выше коллективном труде (Архангельский и др., 1937, стр. 141), вызвало принципиальные возражения В.А. Обручева, что привело к резкой дискуссии между ними.

В.А. Обручев придерживался в этом вопросе противоположной позиции: "Самопитание геосинклиналей, — указывал он, — такая же невозможность, как и *perpetuum mobile* (В.А. Обручев, 1938, стр. 67).

Отвечая на это, А.Д. Архангельский выступил с критикой взглядов В.А. Обручева и теории бордерлендов, возникшей, по словам А.Д. Архангельского, на почве "ложной идеи перманентности, извечности, неизменяемости океанов" (Архангельский, 1933, стр. 33). (Следует отметить, и мы увидим это ниже, что В.А. Обручев имел в виду не только бордерленды, но и платформы, что отнюдь не одно и то же.) Основной источник питания геосинклиналей — это молодые горы и срединные массивы (а не бордерленды), а также продукты вулканической деятельности (там же, стр. 33—34) (необходимо отметить, что в предыдущих работах А.Д. Архангельского говорилось лишь об обломочном материале).

На эту статью А.Д. Архангельского последовал ответ В.А. Обручева (1939а), который указывал на то, что дополнение А.Д. Архангельского относительно продуктов вулканической деятельности не подтверждается при изучении осадков геосинклиналей: например, в

Донбассе и Кузбассе таковые отсутствуют. Относительно неверности взглядов о неизменяемости океанов В.А. Обручев писал, что он лишь считает этот вопрос неразрешенным, а отнюдь не поддерживает тезис о постоянстве океанов. Но допустим, писал он, что Атлантический океан представляет собой современную геосинклиналь, которая поднимается. В таком случае источником питания этой геосинклинали будет не только срединная геосинклиналь, но и побережья обеих Америк, Африки, Европы, Гренландии и Исландии. И заканчивает рассуждения по этому вопросу вновь повторением того, что самопитание геосинклиналей — это то же, что и *perpetuum mobile* (Обручев, 1939а, стр. 26–27).

Детальное изучение данного вопроса показало (что, впрочем, всегда бывает при столкновении двух противоположных концепций) неприемлемость обеих позиций в их крайней форме. Например, в геосинклиналях, развивающихся через инверсию, в период накопления аспидной формации обломочный материал большей частью поступает со стороны платформ, в то время как в геосинклиналях унаследованного развития основную массу обломочного материала дают внутренние поднятия (Хаин, 1964в, стр. 179–180).

Однако следует отметить, что в 40-х годах взгляды А.Д. Архангельского в этом вопросе разделяли Г.Ф. Мирчинк (1940, стр. 53–54), В.А. Николаев (1944, стр. 21), Н.М. Страхов (1948, ч. 1, стр. 244–245) и др.

Второе положение А.Д. Архангельского о геосинклинальных областях, требующее внимательного рассмотрения. Признавая решающее значение для развития учения о геосинклиналях понятия о геосинклинальной области, нельзя не отметить, что введение термина "геосинклинальная область" внесло трудности терминологического порядка. Дело в том, что и А.Д. Архангельский и его сторонники не были последовательны в употреблении этого термина. А.Д. Архангельский неоднократно говорил о распадении "геосинклинальных областей на ряд впадин (геосинклиналей) и поднятых глыб (геоантиклиналей)" (Архангельский, 1941, стр. 44). В той же работе он употребляет выражение "теория геосинклиналей" (там же, стр. 21, 351). О чем идет речь? О геосинклинальных областях или о частях этих областей? В ряде мест (стр. 45, 346, 348, 349) термин "геосинклиналь" явно употребляется в смысле "геосинклинальная область", в других случаях под "геосинклиналью" подразумевается часть геосинклинальной области. А ведь такая ситуация наблюдается у всех последователей А.Д. Архангельского. Вот, например, что говорил Н.С. Шатский: "Преобразование геосинклиналей в платформы происходило в немногие (каледонская, герцинская, мезозойская) фазы. Такое резко ограниченное количество фаз перехода объясняется неоднородностью геосинклинальных областей (чередование взаимосвязанных геосинклиналей и геоантиклиналей)..." (Шатский, 1939, стр. 6).

Еще один, более яркий пример из работы Д.И. Щербакова и Ф.Д. Бублейникова: "Французский геолог Э. Ог, приложивший представление о геосинклиналях к объяснению происхождения горных хреб-

тов, пришел к мысли, что геосинклинали большей частью образуются не по окраинам континентов (как думали ранее геологи), а между массивами материков... Советские геологи значительно развили и изменили первоначальное представление о геосинклиналях. Геологи А.Д. Архангельский и Н.С. Шатский ввели понятие о геосинклинальных областях, которые характеризуются подвижностью земной коры... Следуя за акад. А.Д. Архангельским, мы будем называть жесткие глыбы земной коры платформами или плитами, а гибкие и подвижные участки ее — геосинклиналями" (Щербаков, Бублейников, 1951, стр. 20, 21, 83).

Перед нами замкнутый логический круг: если Д.И. Щербаков и Ф.Д. Бублейников следуют за А.Д. Архангельским, то гибкие и подвижные участки земной коры они должны называть геосинклинальными областями, а если они называют их геосинклиналями, то следуют за Э. Огом в противовес А.Д. Архангельскому.

В связи с этим хотелось бы привести мнение М.М. Тетяева, выступившего против замены термина "геосинклиналь" термином "геосинклинальная область" и употребления термина "геосинклиналь" для внутренних частей таких областей. Отмежевываясь от смысла, вкладываемого М.М. Тетяевым в понятие "геосинклиналь", автор настоящей работы целиком и полностью поддерживает его следующее положение: "Геосинклиналь с ее геосинклинальным режимом колебательных движений подчиняется общему закону развития... она распадается на разнородные части, но эти последние связаны общим ходом развития и поэтому в номенклатуре должны выделяться как части одного целого" (Тетяев, 1948, стр. 34).

Стремясь избежать путаницы при употреблении термина "геосинклинальная область", В.А. Николаев (1944) и В.Е. Хаин (1946) предлагают заменить его термином "мобильный (подвижный) пояс", предложенным в 1933 г. У. Бухером (Bucher, 1933)¹. Объясняя целесообразность такой замены, В.Е. Хаин писал: "Я предпочитаю термин "мобильный пояс" термину "геосинклинальная область", т.к. в ее пределах есть положительные и отрицательные движения" (Хаин, 1946, стр. 53).

К достоинствам данного термина следует отнести, во-первых, то, что сохраняются в неприкосновенности термины "геосинклиналь" и "геоантиклиналь", а во-вторых, и то, что сохраняется основной смысл, вкладываемый в понятие, объединяющее эти структуры, который ему дал автор учения. Но тогда непонятно, как называть само учение, так как по традиции оно носит название "учение о геосинклиналях", и самое главное — под категорию "подвижных поясов" могут

¹ Подобное отношение к понятию "геосинклиналь" высказывалось ранее и другими исследователями. Например, Б. Гутенберг в 1925 г. писал: «Понятием "геосинклиналь" мы в дальнейшем не пользуемся, так как нет согласованности в его применении» (Гутенберг, 1934, стр. 92).

попасть регионы, не имеющие тех основных свойств, которые характерны для геосинклиналей Э. Ога.

Возвращаясь к термину "геосинклиналичная область", хотелось бы указать еще на один момент. В цитированном выше отрывке А.Д. Архангельского употребляется термин "геосинклиналичный прогиб". Почему же поднятиям (возвышенностям) не дать наименование "геосинклиналичное поднятие", а для всей области сохранить название "геосинклиналичная"? Имелась ли вообще необходимость введения нового термина?

Однако сказанное выше не должно повлечь за собой отрицательно отношение к введенному им понятию "геосинклиналичная область". Введение нового понятия и его терминологическое обозначение — вещи различного порядка. Ниже будет показано, что введение понятия "геосинклиналичная область" — это значительный шаг в развитии учения о геосинклиналиях.

Указав на различие осадков, на различные формы проявления магматизма, наличие в геосинклиналичных областях и отсутствие в платформенных "глубоких расколов, проникающих до глубин", А.Д. Архангельский так характеризует геосинклиналичную область: "... геосинклиналичные области представляют районы наименьшего сопротивления в земной коре, районы раздробления последней, районы, в которых внутренняя энергия земного шара с наибольшей легкостью проявляется на поверхности" (Архангельский, 1935, стр. 92).

Более широкое определение понятия "геосинклиналичная область" было дано А.Д. Архангельским (Архангельский и др., 1937, стр. 285) и с незначительными стилистическими изменениями повторено им же в 1941 г.: "Под названием геосинклиналичных областей и разумеются такие участки земной коры, которым свойственна особенно сильная и многообразная подвижность. Колебательные вертикальные движения, обычно называемые эпейрогеническими, в этих областях имеют относительно очень большую скорость и амплитуду. Поднятия и опускания всей области сопровождаются раздроблением последней на отдельные глыбы, движущиеся с весьма различной быстротой и иногда в различных направлениях. Эти различия в движениях отдельных участков имеют следствием распадением геосинклиналичных областей на ряд впадин (геосинклиналей) и поднятых глыб (геоантиклиналей), что обуславливает возникновение резко выраженного рельефа поверхности, который является характерным для геосинклиналичных областей. Особенно характерны для последних движения, обуславливающие возникновение складчатости в слагающих их породах. Геосинклиналичным областям далее свойственно весьма широкое развитие вулканизма, проявляющегося как в эффузивной, так и в интрузивной формах¹.

¹ За несколько абзацев до цитируемого А.Д. Архангельский писал: "С началом складчатости коренным образом меняется в геосинклиналиях также и характер вулканической деятельности: излияния сменяются интрузиями, которые начинаются основными и заканчиваются кислыми членами ряда" (Архангельский, 1941, стр. 44).

В связи с наличием резко выраженного рельефа и существованием горных массивов отложение осадков во впадинах геосинклинальной области, будут ли они заняты морем или расположены на суше, совершается особенно интенсивно, и здесь накапливаются особенно мощные толщи осадочных пород" (Архангельский, 1941, стр. 44-45).

В этой, довольно пространной характеристике оговорены наиболее существенные черты геосинклинальной области, и большинство советских геологов применяло определение А.Д. Архангельского в качестве основной предпосылки для дальнейшего развития понятия "геосинклиналь".

Самым существенным в трактовке понятия "геосинклиналь" А.Д. Архангельским было, как уже отмечалось, то, что он указал на наличие в геосинклинали областей опускания и поднятия. Если по Э. Огу геосинклиналь — это прежде всего депрессия земной коры, то А.Д. Архангельский в противовес ему указывает, что на протяжении всей истории геосинклинальная область распадалась на области опускания и поднятия. Это теоретическое расхождение во взглядах имеет немаловажное практическое значение.

Руководствуясь указанием Э. Ога, мы каждую антиклинальную форму (за исключением "срединной геоантиклинали", да и то возникающей лишь на определенной стадии развития геосинклинали) должны будем считать как отклонение от нормы, которым в общем-то можно и пренебречь. А.Д. Архангельский учит, что существование антиклинальных форм является закономерностью, и это призывает нас к их внимательному изучению. А отсюда и различные практические выводы.

В первом случае геолог будет основное внимание уделять синклиналям, а затем, пренебрегая антиклинальными формами как случайными, распространит заключение на всю область, что, разумеется, будет уже заведомо неверным.

Указание же А.Д. Архангельского дает ключ к изучению действительной картины прошлого, на чем базируются все наши представления о современном геологическом строении области, в том числе и о наличии или отсутствии в ней тех или иных полезных ископаемых.

Например, "порядок формаций осадочных пород и связанных с ними месторождений отвечает в основном порядку расположения различных зон по глубине их накопления и смене химического режима осадкообразования. Активный кислородный режим, свойственный приповерхностной зоне, с глубиной сменяется условиями воздействия углекислоты и еще ниже — сероводорода, в связи с чем меняется состав осадочных пород и ассоциированных с ними минеральных месторождений" (Смирнов, 1969, стр. 62-63). То же можно сказать и о магматогенных и метаморфогенных месторождениях.

Развитие Н. С. Шатским и М. В. Муратовым взглядов
А. Д. Архангельского на строение геосинклинальных областей

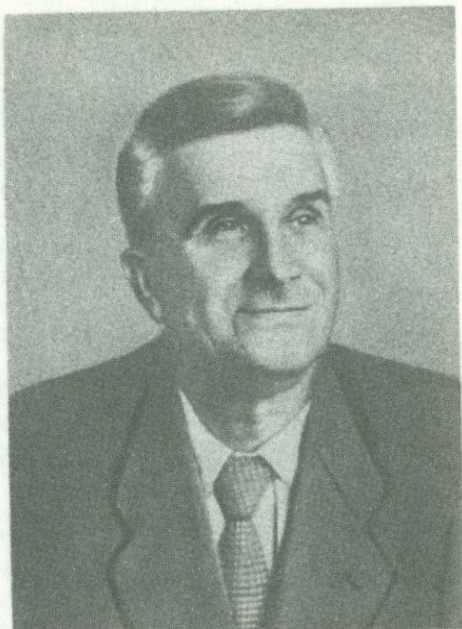
Преждевременная кончина помешала А. Д. Архангельскому подготовит к печати 3-й том его капитального труда, в котором предполагался разбор основных закономерностей развития земного лика в целом и где он, вероятно, высказал бы дополнительные соображения о понятии "геосинклинальная область".

Дело А. Д. Архангельского продолжил Н. С. Шатский. Перед тем как перейти к изложению его взглядов, следует отметить, что коллективный труд 1937 г. (Архангельский и др., 1937) готовился при участии Н. С. Шатского, и вполне вероятно, что ряд положений, разобранных выше, принадлежит ему; достоверно установить это очень трудно ввиду того, что сам Н. С. Шатский по этому вопросу не высказывался.

14 января 1946 г. Н. С. Шатский выступил с докладом "Гипотеза Вегенера и геосинклинали". В этом докладе он подверг критике ряд основных проблем учения о геосинклиналиях и подчеркнул его огромное значение для всей геологии. Указав, что "ведущими в современной геологии являются те крупнейшие обобщения, которые принято называть... теорией геосинклиналей", Н. С. Шатский ставит в упрек А. Вегенеру то, что тот при построении своей концепции не использовал геосинклинальную теорию. (Первым в советской литературе упрекнул А. Вегенера в этом А. Н. Мазарович, 1933, стр. 86.)

Значительную часть доклада Н. С. Шатский посвятил вопросу о геосинклиналиях. Им были внесены существенные уточнения в понятия "геосинклиналь" и "геоантиклиналь", а также введены понятия о геосинклинальных системах и об их отличии от геосинклинальных областей.

Как уже было показано, А. Д. Архангельский подробно описал лишь геосинклинальную область, а выделенные им в ее пределах геосинклинали и геоантиклинали не были охарактеризованы. Н. С. Шатский дает им исчерпывающую характеристику. "Геосинклиналиями, — писал он, — мы называем довольно простые синклиналеобразные формы, обладающие длительным прогибанием, в результате которого образуются очень мощные призмы осадочных и магматических пород. Комплексы горных пород геосинклиналей отличаются... определенными формациями... Из типичных геосинклинальных формаций надо отметить зеленокаменную формацию, джеспилитовую и яшмовую, глинистую, сланцевую, флишевую, молассовую; из интрузивных образований — ультраосновные интрузии и продукты их дифференциации и гранитоидные интрузии. Геосинклинали, как прогибы, имеют определенную, но изменчивую форму. С одной стороны, весьма часто встречаются узкие длинные желобы — трюги. В некоторых длина настолько преобладает над шириной, что такие геосинклинали имеют типичный линейный вид... зеленокаменная полоса Урала, Акадийская геосинклиналь Аппалач и др. С другой стороны, нередко геосинклинальные прогибы изометрической формы — угловатые или овальные, на-



Николай Сергеевич ШАТСКИЙ
(1895–1960)

пример верхнепалеозойский геосинклинальный прогиб, расположенный между Балхашом и Чингиз-тау" (Шатский, 1946, стр. 10).

Под геоантиклиналями Н.С. Шатский понимал "положительные аналоги" геосинклиналей, имеющие такие же формы, как и геосинклинальные прогибы. "Самым существенным отличием геоантиклиналей от соседних геосинклиналей является то, что формации, которыми сложены эти положительные структуры, чрезвычайно резко отличаются от формаций сопряженных с ними геосинклиналей" (там же, стр. 11). Геоантиклинали характеризуются "обычно значительно меньшей мощностью", в них "особенно часты перерывы и несогласия... для них характерны карбонатные толщи, мощные толщи эффузивов... Для линейных геосинклиналей и геоантиклиналей весьма характерно то, что формации, их слагающие, весьма постоянны по простиранию... наоборот, вкрест простирания изменения как в мощности, так и в составе происходят очень быстро и резко..." (там же). Тип развития геосинклинальных трогов "тесно связан с развитием соседних геоантиклиналей... В процессе развития геосинклиналей в осевых частях их, по-видимому, нередко возникают новые вторичные геоантиклинали, часто разбивающие материнскую геосинклиналь на дочерние прогибы" (там же).

Определения геосинклинальных прогибов и поднятий (геосинклиналей и геоантиклиналей), предложенные Н.С. Шатским, — первые наи-

более полные определения в советской литературе. Их достоинства в том, что они сконцентрированы в нескольких абзацах, а не разбросаны в разных местах работы, что характерно для предыдущих исследователей и что значительно затрудняет выяснение позиции автора по этому кардинальному вопросу.

Затем Н.С. Шатский вводит понятие о геосинклинальных системах, под которыми он подразумевал "комплексы таких геосинклиналей и геоантиклиналей, развитие которых приводит к образованию определенных складчатых систем (Урал, Аппалачи, Главный Кавказ с окраинными прогибами и другие); геосинклинали и геоантиклинали таких систем тесно связаны друг с другом единым направлением их развития, единой эпохой "замыкания" и часто общими чертами последующего платформенного развития" (там же).

Это было весьма важным моментом в дальнейшей разработке систематики геосинклиналей, так как детальное изучение различных геосинклинальных областей показало, что, являясь структурами одного порядка, они довольно сильно отличаются одна от другой, имея иные черты своей истории.

Все геосинклинальные системы каждого геологического периода Н.С. Шатский объединил в геосинклинальные области, располагающиеся между платформенными массивами. "Таким образом, — заключил он, — в состав геосинклинальной области каждой геологической ступени развития входят все геосинклинальные системы, т.е. геосинклинали и геоантиклинали, а также внутригеосинклинальные массивы типа *Zwischengebirge*" (там же).

Таким образом, перед нами стройная картина: геосинклинальная область данного тектонического периода распадается на ряд геосинклинальных систем, состоящих в свою очередь из геосинклиналей, геоантиклиналей и срединных массивов.

Однако данная классификация не была доведена до логического конца, в результате чего в схеме Н.С. Шатского остались непонятными три момента.

Во-первых, если "в состав геосинклинальной области каждой геологической ступени развития входят все синклинальные системы", то, следовательно, для каждой эпохи мы имеем одну геосинклинальную область. Если же их несколько, то как и по какому признаку распределяются между ними геосинклинальные системы?

Во-вторых, неясно, что означает термин "внутригеосинклинальные массивы" — массивы внутри геосинклинали, внутри геосинклинальной системы или внутри геосинклинальной области?

И, в-третьих, Н.С. Шатский не показал, какое же место занимает геосинклинальная область среди других структурных элементов земной коры. Это указание мы можем получить лишь косвенно из его положения о том, что геосинклинальные области "располагаются между платформенными массивами" (там же).

Раскрытию смысла понятия "геосинклинальная область" значительное место уделял и М.В. Муратов. Проведя всесторонний детальный анализ тектоники и истории развития Альпийской геосинклинальной об-

ласти юга европейской части СССР и сопредельных стран, М.В. Муратов (1946, 1947, 1948, 1949) сделал ряд важных обобщений в учении о геосинклиналях и высказал ряд соображений о самом понятии "геосинклиналь".

"Геосинклинальная область, — писал М.В. Муратов, — в процессе своего развития распадается на ряд частных геосинклиналей и геоантиклиналей. Эти термины мы применяем по отношению к образованиям, развитым только в пределах геосинклинальной области. Термины эти употребляются со смыслом, придаваемым им Д.Д. Дзюна, не столько в кинематическом, сколько в генетическом понимании, хотя в то же время они имеют и определенное структурное значение. Под геосинклиналями и геоантиклиналями понимаются вытянутые участки земной коры внутри геосинклинальной области, которые на определенном отрезке времени испытывают длительное поднятие или длительное опускание... В процессе развития отдельные части геосинклиналей и геоантиклиналей могут менять свои места. Особенно часто происходит разрастание геоантиклиналей в результате раздвигания в стороны сопровождающих их геосинклиналей. Это явление... мы будем называть "оттеснением впадин", так как "собственно миграцией лучше бы называть случай, когда доказано одновременное перемещение в определенном направлении и геоантиклинали, и сопровождающей ее геосинклинали, а такие случаи пока неизвестны" (Муратов, 1949, стр. 8).

В этой же работе М.В. Муратовым был предложен ряд новых понятий, отвечающих определенным структурам, выделенным им в пределах геосинклинальной области. Пожалуй, наиболее интересным является предложение о геосинклинальных и геоантиклинальных полосах или зонах: "Как и в строении мелких складчатых форм, в геосинклинальной области намечается чередование геоантиклиналей и геосинклиналей, т.е. поднятий и опусканий, вытянутых в продольном направлении. Иначе говоря, в геосинклинальной области можно выделить полосы, или "зоны", геоантиклиналей и геосинклиналей (ундаций). В пределах каждой геоантиклинальной зоны располагается ряд геоантиклиналей, разделенных погружениями, или "седловинами". Они могут располагаться в пределах зоны одна непосредственно на продолжении другой, могут располагаться и кулисообразно. Соответственно в геосинклинальной зоне мы имеем ряд геосинклиналей, разделенных поперечными поднятиями, или "перемычками" (там же, стр. 9-10).

Выделение структур низшего порядка в геосинклинальных прогибах и поднятиях

Детальное изучение геосинклиналей и геоантиклиналей, выделенных в пределах геосинклинальных областей, показало, что эти крупные структуры, в свою очередь, также распадутся на более мелкие структуры. В конце 30-х годов Н.С. Шатский вводит понятие о "наложенных мульдах" (Шатский, 1938, стр. 747). В 1946 г. он отмечает, что "в процессе развития геосинклиналей в осевых частях

их, по-видимому, нередко возникают новые вторичные геосинклина-
ли, часто разбивающие материнскую геосинклиналь на дочерние про-
гибы" (Шатский, 1946, стр. 11). Указанные выше понятия являют-
ся существенным вкладом в развитие понятия "геосинклиналь".
А.Д. Архангельский сделал первый шаг в детализации строения
геосинклиналей (геосинклинальных областей), расчленив их на
прогибы (геосинклинали) и поднятия (геоантиклинали). Н.С. Шат-
ский сделал второй шаг в этом направлении, предложив выде-
лять в геосинклинальных прогибах и поднятиях структуры низ-
шего порядка.

Представление о более дробном делении геосинклиналей и геоанти-
клиналей в 40-х годах высказывали и другие советские геологи.
Так, В.А. Николаев предлагал выделить в геосинклиналях "негативные"
и "позитивные" элементы, а в геоантиклиналях - "депрессии" и "под-
нятия" (В.А. Николаев, 1944, стр. 19, 24). В.Е. Хаин (1946,
1947) применил термины М.М. Тетяева "интрагеосинклиналь" и
"интрагеоантиклиналь" для обозначения структур, осложняющих строе-
ние геосинклиналей и геоантиклиналей.

В 1949 г. М.В. Муратов, следуя за Н.С. Шатским, отмечает, что
"в процессе развития геосинклиналей и геоантиклиналей могут соз-
даваться вторичные геоантиклинальные поднятия и вторичные, дочер-
ние, геосинклинальные прогибы" (Муратов, 1949, стр. 9).

Наиболее подробно проблема детального расчленения геосинклиналь-
ных областей была разработана Н.А. Штрейсом. Развивая мысль
Н.С. Шатского и других геологов о выделении в геосинклиналях и
геоантиклиналях структур низшего порядка, он писал: "...геосинкли-
нали и геоантиклинали уже в ранние стадии своего развития часто,
но не всегда, осложняются тектоническими новообразованиями. Таки-
ми новообразованиями являются поднятия, имеющие антиклинальную
форму и возникающие как внутри геосинклиналей, так и на сводах
сопряженных геоантиклиналей. Размеры этих тектонических форм, их
конфигурация, амплитуда, типы свойственных им осадочных и вулка-
нических горных пород очень разнообразны. Они подразделяют гео-
синклинали... на остаточные геосинклинальные прогибы, а в области
геоантиклиналей приводят к образованию крупных синклинальных впа-
дин" (Штрейс, 1947, стр. 95).

Указав на различные наименования этих структур у различных
геологов (С.Н. Бубнов - "внутренние впадины", "впадины", "пороги";
У. Бухер - "welt" и "furgow"; американские и английские геологи -
"поднятие", "купол", "бассейн", "синклиналь"; Н.С. Шатский - "вто-
ричные геоантиклинали" и "дочерние прогибы"; М.М. Тетяев, В.В. Бе-
лоусов и В.Е. Хаин - "интрагеосинклиналь" и "интрагеоантиклиналь"),
Н.А. Штрейс называет их "антиклинальными поднятиями" и "синкли-
нальными прогибами" независимо от их морфологии, свойственных
им формаций горных пород и особенностей их развития (там же,
стр. 96). Антиклинальные поднятия и синклинальные прогибы, по его
мнению, в свою очередь состоят из ряда складок и также могут слу-
жить примером сложных складчатых структур.

Отметив, что сейчас тектоника не может вполне удовлетворительно ответить на вопрос, как отличить геосинклиналь от синклинального прогиба или геоантиклиналь от антиклинального поднятия, Н.А. Штрейс предлагает положить в основу два разграничительных признака. "Первый заключается в относительном возрасте. Антиклинальные поднятия (и геосинклинальные прогибы) всегда моложе осложненных ими геоантиклиналей и геосинклиналей... Второй признак, вытекающий непосредственно из первого, заключается в том, что размеры антиклинальных поднятий и синклинальных прогибов всегда в пределах каждой данной геосинклинальной системы" (там же). Однако сам Н.А. Штрейс указал на относительность предложенных им разграничительных признаков ввиду того, что антиклинальные поднятия и синклинальные прогибы одной геосинклинальной системы могут быть больше и старше геосинклиналей и геоантиклиналей других геосинклинальных систем (там же, стр. 96-97).

Год спустя М.В. Гзовский указывал, что еще до Н.А. Штрейса терминологию для структур, осложняющих геосинклинальные прогибы, предложил М.М. Тетяев (М.В. Гзовский имел в виду порядок генерации интрагеосинклиналей и интрагеоантиклиналей у М.М. Тетяева, 1941а). В связи с этим указанием М.В. Гзовского следует особо остановиться на данном вопросе.

Говоря о том, что для обозначения рассматриваемых структур М.М. Тетяев, В.В. Белоусов и В.Е. Хаин применяли термины "интрагеосинклиналь" и "интрагеоантиклиналь", Н.А. Штрейс, на наш взгляд, был прав лишь наполовину. Дело в том, что указанные термины в понимании М.М. Тетяева - В.В. Белоусова, с одной стороны, и В.Е. Хаина - с другой, отнюдь не идентичны. Если В.Е. Хаин действительно обозначал указанными терминами структуры, осложняющие строение геосинклинальных прогибов и поднятий, то, по М.М. Тетяеву и В.В. Белоусову, интрагеосинклинали и интрагеоантиклинали были не чем иным, как геосинклинальными прогибами и поднятиями.

Интрагеосинклинали и интрагеоантиклинали М.М. Тетяева и В.В. Белоусова (вопреки мнению ряда исследователей, в том числе В.Е. Хаина, 1964в, стр. 159-160, и В.В. Белоусова, 1962, стр. 99) не отвечают геосинклиналям и геоантиклиналям А.Д. Архангельского. Взгляды М.М. Тетяева и В.В. Белоусова на геосинклинали будут рассмотрены ниже. Здесь хотелось бы привести одно место из работы В.В. Белоусова 1962 г.: "Указанное сходство тектонического развития срединных массивов и платформ позволяет ставить более широко вопрос о том, что интрагеоантиклинали вообще представляют собой как бы участки платформ, находящихся внутри геосинклинали. Оправданность такого толкования подкрепляется некоторыми наблюдаемыми пространственными взаимоотношениями между платформами и интрагеоантиклиналями" (Белоусов, 1962, стр. 155).

Поэтому, когда речь идет о терминах А.Д. Архангельского либо М.М. Тетяева, не следует ставить вопрос о том, чья терминология предпочтительнее, ибо понятия, к которым прилагались предложенные

ими термины, отнюдь не тождественны и тождественными быть не могут в силу различного подхода к основным структурным элементам земной коры у этих авторов.

М.В. Гзовский, утверждавший, что М.М. Тетяев еще до Н.А. Штрейса предложил терминологию для обозначения структур, осложняющих строение геосинклинальных прогибов и поднятий, на наш взгляд, неправ в том отношении, что Н.А. Штрейс говорил о геосинклиналях и геоантиклиналях в понимании А.Д. Архангельского — Н.С. Шатского, а М.М. Тетяев предложил порядок генерации для структур, выделенных по другому принципу и не эквивалентных геосинклиналям и геоантиклиналям А.Д. Архангельского — Н.С. Шатского.

К сожалению, и Н.А. Штрейс, и М.В. Гзовский обошли молчанием одну из работ В.Е. Хаина (1946), в которой он предложил свои обозначения для структур более низкого порядка, чем геосинклинали и геоантиклинали в понимании А.Д. Архангельского.

В данной работе В.Е. Хаин (1946, стр. 55), указав на недостатки выделения лишь порядка генерации, предлагает различать порядок самих геотектонических элементов. Хотя мобильный пояс он подразделил не на геосинклинали и геоантиклинали, а на интрагеосинклинали и интрагеоантиклинали, употреблявшиеся им интрагеосинклинали и интрагеоантиклинали 1-го порядка являлись по существу геосинклиналями и геоантиклиналями в понимании А.Д. Архангельского, а интрагеосинклинали и интрагеоантиклинали 2-го и 3-го порядка были структурами, осложняющими высшие структуры мобильного пояса.

В 1947 г. В.Е. Хаин возвращается к терминам "геосинклиналь" и "геоантиклиналь", а термины "интрагеосинклиналь" и "интрагеоантиклиналь" употребляет для обозначения структур более низкого порядка. В 1950 г. он дает следующую разработку схемы строения геосинклинальных поясов в соответствии с выделенными им категориями колебательных движений в земной коре: земная кора делится на платформенные (геоантиклинальные) площади и геосинклинальные пояса; последние подразделяются на геоантиклинали и геосинклинали; в пределах геосинклиналей и геоантиклиналей выделяются интрагеосинклинали и интрагеоантиклинали 1-го порядка, внутри которых обособляются интрагеосинклинали и интрагеоантиклинали 2-го порядка (синонимом интрагеоантиклиналей 2-го порядка, по В.Е. Хаину, являлся термин "кордильеры"); и, наконец, низшими формами являются отдельные антиклинальные поднятия и разделяющие их мульды (Хаин, 1950, стр. 213-214).

Помимо этого, чисто качественного различия, В.Е. Хаин в отличие от других исследователей дает количественную оценку выделяемых им структурных элементов.

"Важно отметить, что по мере перехода от движений высшего порядка ко все более мелким и дробным наблюдается изменение соотношений между зонами поднятия и зонами опускания. Платформенные области занимают, по крайней мере в альпийском цикле, большие площади, чем геосинклинальные пояса. Геоантиклинали и геосинклинали оказываются примерно равновеликими. Интрагеосинклина-

ли являются заметно более широкими, чем интрагеоантиклинали, и это различие усиливается для соответствующих элементов 2-го порядка. Наконец, антиклинальные поднятия значительно уступают по площади разделяющим их синклиналям" (там же, стр. 214).

Помимо выделения в геосинклинальных прогибах и поднятиях структур, отличающихся друг от друга примерно на порядок, рядом геологов выделялись и другие структурные элементы. Например, Н.А. Штрейс большое внимание уделил структурному образованию внутри геоантиклинали, для обозначения которой Н.С. Шатский (1938, стр. 747) еще в конце 30-х годов предложил термин "наложенная мульда". Н.А. Штрейс, детализируя понятие "геоантиклиналь", дает расшифровку термина "наложенная мульда", расшифровку, более полную, чем у ее автора, так как Н.С. Шатский в цитируемой работе основное внимание обратил на унаследованные структуры, развивая свою мысль об унаследованном развитии геосинклиналей, высказав о наложенных мульдах лишь общие соображения.

Раскрывая смысл введенного Н.С. Шатским понятия, Н.А. Штрейс в первую очередь отмечает большую роль, которую играют наложенные мульды в жизни геосинклинальных областей, и дает краткое определение понятия: "Наложённые мульды - те складчатые депрессии, которые возникают на сводах уже в известной мере сформированных геоантиклиналей или крупных антиклинальных поднятий" (Штрейс, 1947, стр. 97). Наложённые мульды, по мнению Н.А. Штрейса, обязаны своим происхождением расколам в сводах геоантиклиналей или антиклинальных поднятий, вдоль которых отдельные блоки опустились на некоторую глубину. "Размеры и формы наложенных мульд, - писал Н.А. Штрейс, - весьма разнообразны. В плане их контуры характеризуются преимущественно изометрическими очертаниями. Наложённые мульды в современном эрозионном срезе либо не имеют прямой связи с геосинклиналями и синклинальными прогибами... либо соединены с ними широкими или узкими проливами" (там же). Однако не все положительные формы геосинклинальной системы проходят стадию развития наложенных мульд, а те из них, которые проходят эту стадию, характеризуются возникновением наложенных мульд лишь на отдельных участках своих склонов или сводов. "Мне, - писал Н.А. Штрейс, - неизвестно такого случая, где бы геоантиклиналь или антиклинальное поднятие целиком превратилось бы в рассматриваемое тектоническое образование" (там же, стр. 97-98). Кроме того, геоантиклинали и антиклинальные поднятия одной и той же системы вовлекаются в стадию образования наложенных мульд не одновременно. По-видимому, существуют и такие геоантиклинали, каждая из которых несет на своем своде несколько самостоятельных разновозрастных мульд. Затем он указывает, что аналогичные новообразования выделялись и другими геологами (Р. ван Беммелен - "центральная депрессия", Э. Коссмат - "Innensencke", У. Гоббс - "back trough deep"), но ввиду того, что «предложенный Н.С. Шатским термин "наложенная мульда"

очень хорошо передает на русском языке главнейшее содержание понятия», Н.А. Штрейс счел целесообразным сохранить его в отечественной литературе (там же, стр. 98).

В 1949 г. М.В. Муратов предлагает еще два термина для обозначения структур низшего порядка в геосинклинальных областях. Термином "кордильера" (введенным Э.Арганом) М.В. Муратов называет "начальную форму геоантиклинали, если она морфологически выдержана в виде гряды, с рядом островов или отмелей, являющихся участками, подвергающимися выветриванию и процессам эрозии" (Муратов, 1949, стр. 9). Термин "ветвь", как видно и из определения самого автора, нельзя считать удачным, в силу чего он и не получил признания со стороны других геологов. Под этим термином, которым М.В. Муратов широко пользовался в своей работе, понималось следующее: «В случаях, когда геосинклиналь, в частности краевая впадина, оказывается разделенной антиклинальным поднятием на отдельные части, однако тесно слитые одна с другой, или с основной впадиной, мы называем эти части "ветвями». Однако М.В. Муратов тут же замечает: "Надо оговориться, что... термин... имеет значение лишь при рассмотрении систем впадин в плане, но не имеет, понятно, никакого структурно-тектонического смысла" (там же).

Понятие о складчатых формах, возникающих в процессе развития геосинклиналей¹

В 1947 г. Н.А. Штрейс предложил вернуть терминам "синклинорий" и "антиклинорий" их первоначальный смысл. Считая возврат к взглядам Д.Дэна исторически оправданным, он писал: "Для того чтобы быть последовательными, мы должны вернуть первоначальный смысл и терминам Дэна - синклинорий и антиклинорий. Синклинорием следует называть только такую складчатую форму, которая возникает на месте геосинклинали в конечную стадию ее развития. Равным образом лишь складчатую форму геоантиклинали можно именовать антиклинорием" (Штрейс, 1947, стр. 94).

Как известно, в 1896 г. Ч. Ван Хайз (Van Hise, 1896) придал терминам Д. Дэна чисто геометрический смысл, обозначив пучок складок антиклинального строения антиклонорием, а синклинального - синклинорием. Таким образом, по Ч. Ван Хайзу, на месте геосинклинали образуется антиклинорий, а не синклинорий. В этом значении указанные термины и вошли в литературу. В отечественной геологической литературе, как было отмечено в гл. II, именно такое значение терминам Д.Дэна впервые дал К.И. Богданович (1906).

¹ Как уже отмечалось, некоторые геологи предлагали выделять складчатые образования в качестве особых структурных элементов земной коры наряду с геосинклиналями и платформами. По ряду соображений подобные взгляды будут рассмотрены отдельно.

Большинство советских геологов не приняли предложения Н.А.Штрейса¹, а М.В.Гзовский, возражая ему, пытался даже доказать, что взгляды Н.А.Штрейса не имеют ничего общего с воззрениями Д.Дэна (Гзовский, 1948, стр. 89). Это просто недоразумение. Можно спорить о том, есть ли необходимость возвращения терминам "антиклинорий" и "синклинорий" смысла, приданного им Д.Дэна, или нет такой необходимости. Но то, что Н.А.Штрейс восстанавливает взгляды Д.Дэна, это бесспорно.

Н.А.Штрейс предложил также использовать термин Н.И.Андрусова "мегаантиклиналь" для обозначения "крупной сложной антиклинальной складки, независимо от того, образовалась ли она на месте геосинклинали или геоантиклинали" (Штрейс, 1947, стр. 95)². Так как данный термин не предназначен для обозначения структур, генетически связанных только с геоантиклиналью или только с геосинклиной, Н.А.Штрейс указывал, что мегаантиклинали могут совпадать с антиклинориями и синклинориями, но могут быть и их частями. Исходя из тех же соображений, Н.А.Штрейс предлагает "крупную сложную синклиналию складку, независимо от того, образовалась ли она на месте геосинклинали или геоантиклинали", называть мегаантиклиналью (там же).

С резкой критикой этого предложения выступил М.В.Гзовский. Он писал, что указанные Н.А.Штрейсом Актау-Каратауская мегаантиклиналь, поднятия Блэк-Хиллс в Северной Америке и Вельд в Южной Англии являются не геосинклиналиями, а платформенными образованиями (Гзовский, 1948, стр. 89-90). Но дело в том, что данные структуры взяты из процитированного Н.А.Штрейсом текста

¹ В результате ошибки составителей "Справочника по тектонической терминологии" может создаться впечатление, что и сам Н.А.Штрейс отказался позднее от своих представлений, охарактеризовав в 1951 г. антиклинорий как "сложную складчатую структуру антиклинального строения, возникшую из геоантиклиналей и геосинклиналей" (Справочник..., 1970, стр. 203). На самом деле Н.А.Штрейс писал следующее: "Для... сложных структур, возникших из геосинклиналей и геоантиклиналей, в дальнейшем употребляются соответственно термины синклинорий и антиклинорий" (Штрейс, 1951, стр. 259).

² М.В.Муратов употребил термин "мегаантиклиналь" ("мегаантиклиналь") ранее Н.А.Штрейса (Муратов, 1947), однако расшифровку термина он дал лишь в 1949 г., изменив написание "мегаантиклиналь" на "мегаантиклиналь". Следует также указать, что смысл, вкладывавшийся М.В.Муратовым в понятие "мегаантиклиналь", существенно отличается от того, что предлагал Н.А.Штрейс. Под мегаантиклиналью М.В.Муратов понимал "крупные самостоятельные антиклинории, образовавшиеся в результате длительного развития геоантиклинали и имеющие сложную внутреннюю структуру при общем антиклинальном строении всей структуры в целом" (Муратов, 1949, стр. 9).

Н.А. Андрусова. Сам же Н.А. Штрейс во избежание быть неправильно понятым специально подчеркнул: "Само собой разумеется, что они (мегантиклиналь и мегасинклиналь. — Г.Х.) не имеют ничего общего с платформенными структурами — антеклизмами и синеклизмами" (Штрейс, 1947, стр. 95).

Однако, несмотря на необоснованность критики М.В. Гзовского, предложение Н.А. Штрейса все же нельзя считать удачным, так как термин "мегантиклиналь" традиционно употреблялся для обозначения платформенных структур. Более удачным было предложение В.Е. Хаина, обозначившего охарактеризованные Н.А. Штрейсом структуры терминами "мегантиклинорий" и "мегасинклинорий" (Хайн, 1948, стр. 66).

Проблема «срединных массивов» и «краевых прогибов»

Изучая строение геосинклинальных областей, геологи обнаружили в них как бы чужеродные тела, развитие которых носило иной характер, нежели развитие геосинклиналей и геоантиклиналей. Детальное изучение этих образований привело геологов к мысли о том, что данные структуры надо относить к особой категории, которая впоследствии получила название "срединных массивов".

История проблемы срединных массивов была подробно освещена А.Л. Яншиным (1965а). Он показал, что, несмотря на употребление термина еще со времен Э.Зюсса ("центральные массы" Э.Зюсса, "древние ядра воздымания" Э.Ога, "междугорья" (Zwischengebirge) Л.Кобера, "срединные массы" А.Борна, "жесткие плиты" В.П. Ренгартена¹ и др.), понятие о срединных массивах впервые было четко разработано А.Д. Архангельским и Н.С. Шатским. "Складчатость, как и поднятия, проявляется прежде всего во внутренних частях геосинклинальных областей и отсюда распространяется к периферии, т.е. к краям платформ. Возникшие в средних частях геосинклинальных областей приподнятые складчатые массивы при продолжении складчатости испытывают значительно меньшие деформации, нежели периферические участки геосинклинальных областей. Таким образом, возникают многие из "средних масс", подразделяющих геосинклинальные области на две ветви. Другая часть средних массивов представляет участки древних платформенных сооружений, сохранившихся между геосинклинальными прогибами с момента образования последних" (Архангельский и др., 1937, стр. 287).

Три года спустя А.Д. Архангельский дал еще более четкое определение: "... складчатость и поднятие возникают первоначально в средних частях геосинклинальных областей, и здесь образуются возвышенные складчатые массивы, которые играют большую роль в

¹ А.Л. Яншин указывает на выступление В.П. Ренгартена на III Всесоюзном съезде геологов в 1928 г. (Ренгартен, 1929). Однако идея о "жестких плитах" высказывалась В.П. Ренгартеном и ранее (см. Ренгартен, 1926, стр. 310).

дальнейшей жизни геосинклинальных областей и довольно легко могут быть выделены среди возникающих позднее складчатых сооружений. Мы будем называть эти образования срединными массивами геосинклинальных областей или складчатых систем" (Архангельский, 1941, стр. 48).

Несмотря на различные толкования понятия "срединный массив", большинство геологов приняли в качестве основной предпосылки понятие А.Д.Архангельского: срединные массивы – это участки геосинклинали, представляющие собой остатки более древней складчатости, чем данная складчатость данной геосинклинали. Например, М.В.Муратов, выделяя в геосинклинальных областях "межгорные массивы", вкладывал в него тот же смысл, который вкладывали в понятие "срединные массивы" А.Д.Архангельский и Н.С.Шатский (Муратов, 1949, стр. 10).

Исследуя строение геосинклинальных и платформенных областей, А.Д.Архангельский обратил серьезное внимание на прогибы, возникающие на их границе. "После того как данная геосинклинальная область целиком или почти целиком превратилась в складчатую горную страну, на границе между возникшим таким образом складчатым поясом и его платформой обычно обособляется глубокая впадина, выполненная мощной толщей пород того возраста, которые слагают и периферические, прилегающие к платформе части складчатой системы. Мы называем такие впадины предгорными" (Архангельский и др., 1937, стр. 48).

Понятие о предгорных впадинах, получивших впоследствии название "краевых (или передовых) прогибов", существенно дополняло понятие о самой геосинклинали. Детальную разработку проблема краевых прогибов получила в 50-х годах в трудах А.А.Богданова, Ю.М.Пушаровского и других советских геологов.

В 40-х годах эту проблему затрагивал и М.В.Муратов. «При характеристике геосинклиналей, – писал он, – в особенности тех из них, которые располагались вдоль периферии геосинклинальной области, отделяют ее от платформы и часто называются "краевыми" или "передовыми", нами широко применяется термин "впадина"» (Муратов, 1949, стр. 9).

ПОНЯТИЕ «ГЕОСИНКЛИНАЛЬ» В ТРУДАХ ГЕОЛОГОВ, ВЫДЕЛЯВШИХ В ЗЕМНОЙ КОРЕ ДРУГИЕ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

В отличие от А.Д.Архангельского и его последователей А.А.Борисяк, продолжая развивать взгляды, высказанные им в 20-х годах, во 2, 3 и 4-м изданиях "Курса исторической геологии", считал необходимым выделить, помимо геосинклиналей и континентальных массивов, океанические впадины (Борисяк, 1931, 1934, 1935). Мотивировка подобного подразделения земной коры рассматривалась в гл. II.

Здесь следует отметить, что А.Д.Архангельский в последней работе также разделил земную поверхность на океаническую и континентальную части (Архангельский, 1941, стр.338). Однако в тексте идет

речь лишь о поверхности, и деление земной коры на геосинклинальные и платформенные области в той же работе (там же, стр. 42, 339) не позволяет нам утверждать, что его воззрения были аналогичны приведенным выше взглядам А.А.Борисяка по этому вопросу.

А.А.Борисяк во 2-м, переработанном издании "Курса исторической геологии" (1931 г.), вводная часть которого увеличена в основном за счет более глубокого рассмотрения вопросов геосинклинальной теории, дает следующее определение геосинклинали: "... геосинклиналь есть первичная пластичная зона, тянувшаяся на обширном протяжении и в течение ряда геологических периодов накапливавшая мощные, преимущественно морские однообразные осадки, затем подвергавшиеся периодической складчатости" (Борисяк, 1931, стр.34).

К сожалению, определение А.А.Борисяка страдает нечеткостью, что не позволяет выяснить некоторые, весьма существенные нюансы. "Геосинклиналь есть... пластическая зона", а является (или точнее, по А.А.Борисяку, являлась) ли она впадиной в рельефе или нет? Вопрос этот, как уже указывалось выше, представлял одно из серьезных разногласий между Д.Дэна и Э.Огом. Неясен вопрос горообразования: как видно, в определении места ему не нашлось. Лишь тщательное изучение высказываний А.А.Борисяка по интересующему нас вопросу как в этой, так и в других работах дает основание полагать, что он считал горообразование неотъемлемой частью геосинклинального процесса (Борисяк, 1931, стр. 34; см. также 1922а, стр. 26; 1924, стр. 10).

Однако, отвлекаясь от этих деталей, а также не обращая внимания на прошедшее время причастия "тянувшаяся" (что объясняется его отрицанием существования современных геосинклиналей), отметим, что в принципе это определение созвучно оговскому: геосинклиналь - пластичная зона, накапливавшая осадки, подвергавшиеся впоследствии складчатости (и горообразованию).

А.А.Борисяк не ограничился лишь этим кратким определением геосинклинали. "В противоположность такому, более узкому (генетическому) толкованию, - писал он, - часто понятию геосинклинали придают другое, более широкое содержание, нередко всякую складчатую область считают геосинклиналью или называют геосинклиналью всякую область прогибания и накопления осадков. Такое расширенное (морфологическое) понимание геосинклинали лишает учение о геосинклиналях значения схемы закономерных движений земной коры и поэтому должно быть отвергнуто" (Борисяк, 1931, стр. 34).

Но если в 1924 г. А.А.Борисяк, также выступая за ограничение понятия "геосинклиналь" (правда, туманно и неопределенно; см. Борисяк, 1924, стр. 10-11), не мог назвать области негеосинклинального типа, подвергающиеся горообразованию, то теперь он в качестве таковых называет окраинные части платформ (континентальных массивов): "Из складчатых областей негеосинклинального типа имели важное значение в истории Земли окраинные части континентальных массивов. Эти области в некоторых случаях испытывают накопление осадков и складкообразование. В геосинклиналях, как

общее правило, горообразовательные движения располагаются по обеим окраинам, и образующиеся складки имеют тенденцию опрокидываться в сторону ограничивающих геосинклиналь жестких массивов; в случаях краевой складчатости имеется как бы одна окраина, которая и живет как половина геосинклинали" (Борисяк, 1931, стр.34).

Может быть, у А.А.Борисяка зарождалась мысль о передовых (краевых) прогибах, в дальнейшем основательно разработанная другими советскими геологами. На данный вопрос трудно ответить, так



Фиг. 8. Гипотетический профиль, составленный Е.В. Милановским (1929), иллюстрирующий расчленение земной коры на основные структурные элементы (Bubnoff, 1923)

I - базальтовый субстрат; II - переходная зона основных пород в основание гнейсового фундамента; III - гнейсовый фундамент; IV - осадочный покров; V - море

1 - Фенноскандия; 2 - Шонен; 3 - Немецкое море; 4 - Северная Германия; 5 - герцинская складчатая зона; 6 - Богемский массив

как это была последняя работа, в которой А.А.Борисяк затрагивал вопросы геосинклинальной теории - 3-е (1934 г.) и 4-е (1935 г.) издания "Курса исторической геологии" были всего лишь переизданиями.

А.Н.Мазарович и В.А.Обручев в противовес схеме А.Д.Архангельского о делении земной коры лишь на геосинклинальные и платформенные области поддерживали более дробную схему С.Н.Бубнова. Как уже указывалось в гл. II, в 1923 г. С.Н.Бубнов предложил выделять в земной коре глыбы, шельфы (лабильные и стабильные), геосинклинали и океанические бассейны (Bubnoff, 1923) (фиг. 8). Этой схеме он, как известно, придерживался до конца жизни (Бубнов, 1960).

В 1938-1939 гг. в упоминавшейся уже дискуссии между В.А.Обручевым и А.Д.Архангельским особо был затронут вопрос о структурных элементах земной коры. В рецензии на книгу Д.А.Архангельского и др. (1937) В.А.Обручев (1938, стр. 66) писал, что А.Д. Архангельский другие сами выделяют в земной коре щиты, плиты, глыбы и т.д.¹

¹ В 1923 г. А.Д.Архангельский помимо геосинклиналей и платформ выделял "неустойчивый шельф" как "образование, переходное от континентальных глыб к геосинклиналям" (Архангельский, 1923-1924, стр. 252).

А.Д.Архангельский вместо ответа в резком тоне критикует схему С.Н.Бубнова, заявляя, что тот также делит земную кору на геосинклинали и платформы, выделяя в последних плиты и шельфы (Архангельский, 1929, стр. 26-29). Это утверждение А.Д.Архангельского не соответствует действительности, так как С.Н.Бубнов выделял только те типы структур земной коры, которые приведены выше (см. также Вубнофф, 1931).

Как уже указывалось, в своей последней работе А.Д.Архангельский (1941) признал необходимость подразделения земной поверхности на континентальную и океаническую части, однако без той четкой постановки вопроса, которая была у С.Н.Бубнова.

С другой стороны, и В.А.Обручев в последующих работах пришел также к более простой схеме. В 1948 г. он писал: "Можно считать общепринятым, что в земной коре необходимо различать более подвижные, лабильные зоны или пояса, называемые геосинклиналями или орогенами, и более устойчивые, стабильные, называемые платформами или кратогенами, с выделением на них наиболее древних областей, называемых щитами" (Обручев, 1948, стр. 14).

Что же касается самого понятия "геосинклиналь", то В.А.Обручев в рассматриваемый период высказывал лишь общие соображения, не имевшие влияния на дальнейшее развитие понятия.

Позиция А.Н.Мазаровича более сложна и противоречива. В "Курсе исторической геологии" (Мазарович, 1933, 1937, 1938а) он следует схеме С.Н.Бубнова с дополнениями Е.В.Милановского, что приводит его к выводу, принципиально отличающемуся от воззрений А.Д.Архангельского и сближающему его с Д.В.Наливкиным (взгляды которого будут изложены ниже): "Таким образом, глыбы I порядка и геосинклинали представляют собой конечные члены одного и того же ряда, представляющего собою все более и более подвижные участки земной коры" (Мазарович, 1933, стр.75). Это положение, естественно, вызывает следующий вопрос: если расположенные рядом члены данного ряда отличаются друг от друга незначительно, то, может быть, крайние члены резко различны? А.Н.Мазарович и на этот вопрос отвечает вполне определенно: "Мы переносим на них (континентальные массивы. - Г.Х.) оговское представление о разнокачественности геосинклиналей и платформ, не разделяя, однако, соображений Ога об их резкой противоположности" (там же, стр. 73).

В "Основах геологии СССР" А.Н.Мазарович (1938б) в одном месте говорит о том, что "мы можем выделить два главных тектонических элемента - платформы и геосинклинали" (стр.19), а в другом приводит таблицу структур земной коры (табл.1). Видоизменив схему С.Н.Бубнова, он предложил выделить в геосинклиналях "геосинклинали I порядка" и "геосинклинали II порядка" и ввел понятие о "краевой плите".

Под геосинклиналями I порядка он понимал "широкие участки земной коры, расположенные между платформами, вроде Урало-Тянь-Шаньской, Альпийской, Верхоянской и других геосинклиналей; они

заклучают в себе сложно построенные складчатые сооружения, воздвигавшиеся в течение ряда орогенных эпох, и соответствуют мезогеосинклиналям Шухерта" (Мазарович, 1938б, стр. 26-27).

Геосинклинали II порядка "представляют образования, окруженные платформами и отдельными глыбами, — таковы Донецкий бассейн, Кавказ, Мангышлак, Геосинклинали эти узки и заняты складчатыми сооружениями, сравнительно несложно построенными; по классификации Шухерта они являются моногеосинклиналями" (там же, стр. 26).

Термин "краевая плита" был введен А.Н. Мазаровичем для обозначения областей, расположенных между подвижной плитой и геосинклиналью, "которые отличаются резкими дислокациями, соединенными с большим количеством разрывов в виде сбросов, сдвигов и мелких надвигов, обнаруживающих, что нарушения происходили в жестком массиве, но все же податливом на сгибающие усилия, сопровождающиеся явлениями разрывов и разломов. Кроме того, подобного рода области отличаются весьма интенсивной вулканической деятельностью, изредка среди них встречаются и гранитные интрузии. Такова структура Крымской Яйлы, Западной Грузии, некоторых областей Средней Азии и т. д." (там же, стр. 21, 23).

Основным недостатком схемы А.Н. Мазаровича является то, что в его классификации на равных правах даны структуры разного порядка: Урало-Тянь-Шаньская система и Крымская Яйла — совершенно неравноправные структуры.

Далее. В тексте А.Н. Мазарович выделяет в составе платформы глыбы I и II порядка, устойчивые и подвижные плиты, а в составе геосинклиналей — геосинклинали I и II порядка, но в приведенной таблице (табл. 1) все структуры перечисляются на равных правах, а указаний на то, что одна их часть объединяется платформой, а другая — геосинклиналью, нет.

В конце жизни А.Н. Мазарович пересмотрел взгляды по данному вопросу. В посмертно изданной его работе указано, что классификация С.Н. Бубнова "слишком схематична, страдает крупными логическими несовершенствами и в конечном счете не исторична" (Мазарович, 1952, стр. 118). А.Н. Мазарович предлагает совершенно иную схему, выделяя следующие основные категории структур литосферы: 1) первичные океанические впадины; 2) вторичные океанические впадины или же океан-геосинклинали; 3) геосинклинали; 4) молодые платформы и 5) платформы (кратоны) (там же, стр. 119-121). Существенно новым в этой схеме является 2-я категория — океан-геосинклинали, так как в 1933 г. А.Н. Мазарович считал, что "геосинклинальные зоны свойственны не океану, но материкам, представляя особую структурную их форму" (Мазарович, 1933, стр. 73).

Из пояснений к приведенной выше схеме А.Н. Мазарович исключил сформулированное им в 30-х годах положение об отсутствии резкой противоположности между геосинклиналью и платформой, однако он и не признал того, что такая противоположность имеет место (рассуждения на эту тему в данной работе отсутствуют).

Таблица 1

Структуры земной коры (Мазарович, 1938б, стр. 28)

| Характер участка земной коры | Эпейрогенез | Осадкообразование |
|------------------------------|--|---|
| 1. Глыба I порядка | Тенденция к поднятиям | Либо отсутствует, либо образуются континентальные породы |
| 2. Глыба II порядка | Поднятия чередуются с опусканиями | Либо отсутствует, либо имеет характер континентальных или неритовых осадков |
| 3. Устойчивая плита | Колебания между сухой и мелким морем | Континентальное или неритовое |
| 4. Подвижная плита | Преобладающее погружение | Неритовые и батинальные отложения повторяющихся трансгрессий, нередко с большой мощностью |
| 5. Краевая плита | Погружение | Большая мощность осадков в неритовой зоне |
| 6. Геосинклиналь II порядка | Погружение и поднятие горных хребтов небольшого линейного протяжения | Огромная мощность осадков различных фаций |
| 7. Геосинклиналь I порядка | Крупнейшее погружение; крупные горные поднятия огромного протяжения | Огромная мощность осадков, наличие отложений глубокого моря, частые смены фаций |

Таким образом: мы видим, что в 30-х годах А.Н. Мазарович отрицал наличие резкой противоположности между геосинклиналью и платформой, считая геосинклинали и наиболее стабильные участки платформ — глыбы I порядка — крайними членами одного и того же ряда, отличающимися друг от друга степенью подвижности¹. Отказавшись от этого отрицания к концу жизни, он, однако, не принял и обратного положения.

¹ Указанные взгляды А.Н. Мазаровича получили разработку в одной из последних работ А.И. Рыбина (1971).

| Сингенетические движения | Орогенез | Примеры |
|--|--|--|
| Слабые изгибы большого радиуса, разломы, сбросы | Глыбовые поднятия по линиям расколов | Балтийский щит, Азовско-Подольская глыба, Алданская глыба |
| Валообразные поднятия | То же, что и в 1 | Урал, Восточный Казахстан, Алтай, Тянь-Шань |
| Широкие изгибы | Краевые слабые дислокации (отзвуки соседнего орогенеза) | Краевые части Сибирской платформы, Подмосковский бассейн |
| Образование валов и мульд; расколы, сбросы и опускания | Слабые складчатые движения | Восточно-Русская впадина, Ленско-Вилуйская впадина |
| Сбросовые и надвиговые проявления | Складчатость большого размаха: сильные эффузии при сравнительно незначительных интрузиях | Крым, Рионско-Куринская глыба, Прибайкальская зона |
| Узкие зоны изгибов, связанные с последующим орогенезом | Резкая складчатость, чешуйчатые надвиги, интенсивный вулканизм, слабые интрузии | Донецкий бассейн, Мангышлак, Кавказ |
| Крупные эффузии основных лав | Интенсивный орогенез, надвиги, шарьяжи, крупнейшие интрузии, надземный вулканизм | Урал в палеозое; Алтай в палеозое; Армянская складчатая зона, Карпаты, Альпы |

Что же касается самого учения о геосинклиналиях, то работы А.Н. Мазаровича не имели столь принципиального значения, как труды А.Д. Архангельского, Н.С. Шатского и других геологов разбираемого нами направления, хотя, как было отмечено выше, в рассматриваемый период А.Н. Мазарович (1933, 1937, 1938а) наиболее полно осветил основные проблемы учения о геосинклиналиях.

Помимо изложенных положений А.Н. Мазаровича, следует отметить его утверждение о том, что "геосинклинали — это особые, очень мягкие и подвижные части материковой литосферы, в районе которых последняя сильно растянута, вплоть до разрыва местами сиалического основания" (Мазарович, 1937, стр.93). Как уже отмечалось,

в этом утверждении А.Н. Мазаровича так же, как и в более ранних высказываниях А.Д. Архангельского и Е.В. Милановского, намечается мысль о связи жизни геосинклинали с подкоровыми процессами, мысль, развитая впоследствии Н.С. Шатским.

Из схем более дробного деления земной коры отметим также схему Н.Г. Кассина (1937, стр.646-650), выделявшего в континентальной литосфере геосинклинальные области, подвижные шельфы, платформы и континентальные глыбы. Однако эта схема не получила распространения, так как, по справедливому замечанию Н.С. Шатского, "понятия континент, шельф и геосинклиналь, в смысле Н.Г. Кассина, ни в какой мере не соотносятся с понятиями, какие обычно вкладываются в эти термины" (Шатский, 1938, стр.739). Например, Н.Г. Кассин утверждал, что "эффузивная деятельность получила наибольшее развитие не в самих геосинклиналях, а по окраинам их, в областях подвижных шельфов, тогда как геосинклинальные области иногда почти лишены вулканогенного материала" (Кассин, 1937, стр.646). Определение платформ еще характернее: "Области платформ размещались часто рядом с древними континентальными глыбами и материками" (там же, стр.648). Как известно, платформа всегда и всеми считалась частью материка. Оба взятых утверждения настолько противоречат общепринятым, что должны были быть глубоко обоснованы, чего Н.Г. Кассин не сделал.

ПОНЯТИЕ «ГЕОСИНКЛИНАЛЬ» В ТРУДАХ ГЕОЛОГОВ, ПОДРАЗДЕЛЯВШИХ ЗЕМНУЮ КОРУ НА ГЕОСИНКЛИНАЛИ, ПЛАТФОРМЫ И ГОРНО-СКЛАДЧАТЫЕ СООРУЖЕНИЯ¹

В 1929 г. Е.В. Милановский дает схему структурных элементов земной коры, являющуюся, по его словам, "некоторым видоизменением схемы Бубнова" (Милановский, 1929, стр.373). Существен-

¹ В данном разделе под "горно-складчатыми сооружениями" ("складчатыми поясами", "горными сооружениями" и т.д.) подразумеваются структуры, возникающие на месте геосинклиналей. После работ Э.Аргана многие геологи разделяют мнение, согласно которому горно-складчатые сооружения возникают и во внегеосинклинальных областях. Однако большинство геологов не выделяют эти структуры в качестве структурных элементов земной коры, считая их структурами, возникающими на определенной стадии развития геосинклиналей и платформ, которые, собственно, и являются основными структурными элементами земной коры. Геологи, придерживавшиеся более дробной схемы деления земной коры (за исключением Е.В. Милановского), также не выделяли горно-складчатых сооружений в качестве структурного элемента земной коры. М.М. Тетяев, как будет показано ниже, тоже не разделял разбираемой здесь точки зрения.

ным дополнением схемы С.Н. Бубнова было выделение Е.В. Милановским "складчатых сооружений". Аргументируя необходимость данного дополнения, он писал: "Складчатые сооружения необходимо выделить как особый структурный элемент, возникший из геосинклиналей и резко отличающийся как от них, так и от плит и глыб по своей морфологии и жизни" (там же, стр.377).

В 1935 г. А.Д. Архангельский, возглавивший впоследствии направление геологов, подразделявших земную кору лишь на геосинклинали и платформы, писал об "основных структурных элементах земной коры, как плиты, геосинклинали и горные сооружения" (Архангельский, 1935, стр.19). Однако в той же работе в качестве источника питания геосинклиналей (геосинклинальных областей) он указал горные сооружения, расположенные в самих геосинклинальных областях (там же, стр.205). Подразумевал ли А.Д. Архангельский под "горными сооружениями внутри геосинклиналей" те же "горные сооружения", о которых он говорил на стр.19 цитируемой работы, или полагал, что наряду с горными сооружениями — структурными элементами земной коры — есть горные сооружения внутри геосинклиналей, из текста работы выяснить нельзя, так как, дав исчерпывающую характеристику геосинклиналям и платформам, он никак не охарактеризовал горные сооружения.

В последней работе И.М. Губкина, изданной посмертно, есть мысль, близкая к разбираемой точке зрения. Следуя за М.М. Тетяевым и В.М. Букановским, говорившими о "противоположностях в развитии земной коры", И.М. Губкин писал: "Примером таких геосинклинальных областей, на месте которых возникли их противоположности — высочайшие хребты нашей планеты..." (Губкин, 1940, стр.43).

Как известно, понятие "противоположность" используется в двух значениях. Противоположности — как две взаимоисключающие, противопологающиеся друг другу стороны одного предмета и противоположность — как проявление высшего антагонизма между различными предметами, явлениями и событиями (Основы марксистской философии, 1962, стр.212).

Если И.М. Губкин употреблял понятие "противоположность" в первом значении, то геосинклинали и горный хребет являются двумя противопологающимися друг другу сторонами какого-то более общего структурного элемента земной коры. Какого? Ведь И.М. Губкин делит земную кору на геосинклинали и платформы.

Если же имеется в виду второе значение термина, то один структурный элемент земной коры — геосинклинали — противопоставляется другому структурному элементу земной коры — горному хребту. Но в делении понятия "земная кора" места для горных хребтов у И.М. Губкина нет. Наблюдаемый здесь замкнутый логический круг явился результатом нарушения одного из основных правил деления объема понятия: объем членов деления, вместе взятых, должен равняться объему делимого понятия. В силу этого позиция И.М. Губкина не позволяет отнести его взгляды к взглядам тех,

кто придерживался позиции, здесь рассматриваемой, хотя и допускает такую возможность. В 40-х годах схему деления земной коры на геосинклинали, платформы и складчатые пояса предложил М.К. Коровин (1941, стр. 96).

Выделение в земной коре наряду с геосинклиналями и платформами складчатых поясов ("горных сооружений", "складчатых сооружений" и т.п.) является серьезным отклонением от взглядов Э.Ога, так как при подобном делении процесс развития геосинклинали связывается лишь с процессами опускания, что существенно ограничивает понятие "геосинклиналь". В связи с тем, что данная позиция близка к воззрениям Л.Кобера, следует остановиться на предложенном им понятии "ороген", тем более что ряд геологов употребляет его в ином значении, нежели автор понятия.

Например, В.А. Николаев указывал на то, что используемый им термин "мобильный пояс" идентичен "геосинклинальной области" А.Д. Архангельского и "орогену" Л.Кобера (Николаев, 1944, стр. 20). Это утверждение В.А. Николаева непонятно, так как термины А.Д. Архангельского и Л.Кобера не идентичны. Ввиду того, что некоторые геологи как в 20-х годах, так и в настоящее время (см. последние работы А.И. Рыбина - 1969, 1971) отождествляют понятие "ороген" с понятиями "геосинклиналь" и "геосинклинальная область"¹, хотелось бы отметить следующее.

И Э.Ог и А.Д. Архангельский основными стадиями развития геосинклинали (геосинклинальной области) считали как стадию опускания, так и стадию поднятия. А.Д. Архангельский, например, писал: "В определенные моменты развития геосинклинальных областей в них развивается складчатость, сопровождаемая поднятиями (Архангельский, 1941, стр. 48). Л.Кобер, как известно, отделял стадию опускания от стадии горообразования. В 1933 г., развивая мысль об орогеническом цикле, он выделяет в нем две стадии: геосинклинальную и орогенную. Геосинклиналь - это структура, образующаяся в геосинклинальную стадию орогенического цикла, а ороген - структура, образующаяся в орогенную стадию орогенического цикла (Кобер, 1933, стр. 7-8).

Если просмотреть основные работы Л.Кобера (Кобер, 1921, 1925, 1933, 1942), нетрудно заметить, что он не отождествлял понятия "геосинклиналь" и "ороген", и в ряде мест ("геосинклинали, являющиеся частями океанов, превращаются в орогены" -

¹ Весьма характерны в этом отношении работы Н.М. Страхова (1931а, 1937, 1938), в которых термины "геосинклинальная зона" и "орогенная зона" употребляются поочередно, по всей вероятности, в целях избежания повторения одного и того же термина, так как применяются к одному и тому же понятию - к "наиболее активным элементам земной коры" (Страхов, 1938, стр. 133). Однако в работе 1948 г. Н.М. Страхов употребляет лишь один термин: "геосинклинальная зона".

Кобер, 1921, стр. 302) это видно достаточно ясно, хотя, вводя понятие "ороген", Л. Кобер дал ему не совсем четкое определение: "Это понятие (ороген. - Г.Х.) в некотором смысле совпадает с понятием "геосинклиналь". Однако мы должны твердо придерживаться того мнения, что ороген, являясь ярко выраженной геосинклиналью, есть в то же время зона значительно меньшая, чем первоначальная геосинклиналь" (там же, стр. 21). Но даже из этого определения видно, что Л. Кобер не ставил знак равенства между геосинклиналью и орогеном.

Что же касается вопроса о том, считать ли процессы опускания и поднятия в геосинклиналях процессами, качественно различными и подлежащими обязательному разделению, или считать их частями общего процесса развития геосинклинали, т.е. правы ли здесь Э.Ог и А.Д. Архангельский или правда на стороне Л. Кобера и его последователей, то, вероятно, следует согласиться с В.В. Белоусовым, который отмечал следующее: "Современный фактический материал с полной очевидностью показывает, что в развитии подвижных участков земной коры опускания и поднятия настолько тесно переплетаются между собой, что было бы искусственным их разделять. Поэтому иссуствена и схема Л. Кобера: развитие подвижной зоны в течение цикла представляет собой единый, связный процесс, и вводить совершенно различные наименования для начала и конца этого процесса неправильно" (Белоусов, 1948б, стр. 182).

В правоте В.В. Белоусова легко убедиться при ознакомлении со взглядами на геосинклиналь М.К. Коровина. В "Курсе исторической геологии" он характеризует геосинклиналь как "мобильную зону земной коры... структуру морфологически отрицательную, впадину земной коры" (Коровин, 1941, стр. 96, 451). Указав на то, что "с началом эпохи складчатого тектогенеза... геосинклиналь переходит в складчатый пояс" (там же, стр. 97), он предлагает различать геосинклинали "современные" и геосинклинали "ископаемые" (стр. 451). "Примером первых, - писал он, - могут быть Индо-Гангская равнина, современные Средиземное и Черное моря", примером вторых - "Кузнецкая и Минусинская котловины, впадина Северо-Германской низменности и др." (там же).

Уже из приведенных примеров достаточно ясно видно, что М.К. Коровин исключил из списка те геосинклинали, которые большинством считались наиболее яркими их представителями (не говоря о том, что он включил в список Северо-Германскую низменность, которая, по мнению большинства, геосинклиналью не являлась). Но, разумеется, по М.К. Коровину, так и должно было быть, ибо Кавказ, Кордильеры и прочие регионы, претерпев складко- и горообразование, являлись уже не геосинклиналями, а складчатыми поясами.

Но тогда, естественно, возникает вопрос: а может быть, выделенные им геосинклинали не типичны, а Кавказ и прочие структуры в то время, когда они были геосинклиналями (а то, что складчатые пояса в прошлом были геосинклиналями, М.К. Коровин не отрицает), являлись наиболее типичными геосинклиналями. Тогда, вероятно,

следовало бы выделить еще один тип геосинклиналей: "геосинклинали, превратившиеся впоследствии в складчатые пояса". А если так, то следует выделить и тип "складчатых поясов, превратившихся в геосинклинали", ибо случаи регенерации складчатых поясов хорошо известны. Подобная систематика, на наш взгляд, — не выход из положения.

Подытоживая изложенное, необходимо отметить, что геологи, выделявшие складчатые пояса в качестве тектонических элементов земной коры, равноправных геосинклиналям и платформам, недостаточно четко аргументировали свои взгляды, в результате чего предложенные ими схемы страдают серьезными недостатками.

РАЗРАБОТКА ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ НАПРАВЛЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГЕОСИНКЛИНАЛЕЙ

В 1950 г. вышел в свет обзор А.В. Пейве и В.М. Сеницына — наиболее обстоятельная в то время работа по геосинклиналям, в которой была дана глубокая характеристика геосинклиналей. Эта статья представляет собой как бы итог многолетней работы советских геологов в раскрытии объема и содержания понятия "геосинклиналь", хотя по ряду проблем учения о геосинклиналях взгляды авторов резко отличались от представлений многих исследователей нашей страны. Ввиду того, что основной тезис авторов, на котором, собственно, и базировалась их характеристика геосинклиналей, — направленность развития геосинклиналей — принципиально отличался от представлений большинства геологов, имеет смысл вкратце рассмотреть, как развивалась эта проблема в данный период.

В 1931 г. А.А. Борисяк доводит до логического завершения свои взгляды по данной проблеме. В гл. II было показано, как разрабатывал А.А. Борисяк эту проблему в 20-х годах. Там же было отмечено, что, придя к мысли о конце геосинклинальной стадии в развитии Земли, он не дал ответа на вопрос о том, в каком направлении пойдет дальнейшее развитие земной коры. Во втором издании "Курса исторической геологии" А.А. Борисяк следующим образом разрешает эту проблему: "Замечательно, что приблизительно в то же время, когда замыкаются последние геосинклинали, начинаются явления, до того не наблюдаемые, — именно раскалывание, и разделение континентальных массивов, которые ранее того, в течение всей своей истории, лишь надстраивались и соединялись. Как на рубеже доисторического времени началась эра геосинклиналей, так ныне начинается как бы новая эра в жизни земной коры, характеризующаяся выработанными и высоко поднятыми континентальными платформами без геосинклиналей" (Борисяк, 1931, стр. 34).

Вполне вероятно, что идея о распаде панплатформы, развивавшаяся С.С. Кузнецовым, А.В. Пейве и В.М. Сеницыным, аналогичные представления Г. Штилле были навеяны именно этим положением А.А. Борисяка.

Остриание А.А. Борисяком существования современных геосинклиналей и тем более его категоричное заявление о том, что "геосинклиналей сейчас нет и быть не может", как было показано выше, вызвало резкую критику со стороны советских геологов еще в 20-х годах. В 30-40-х годах с критикой позиции А.А. Борисяка в данном вопросе выступили А.Д. Архангельский (1932в, стр. 381), А.Д. Архангельский и Н.С. Шатский (1933, стр. 346), А.Д. Архангельский и др. (1937, стр. 102), Б.Л. Личков (1932б, стр. 997), А.Н. Мазарович (1933, стр. 338), Д.Н. Соболев (1934, стр. 107) и др.

Д.В. Наливкин в противовес А.А. Борисяку указывал: "В истории Земли мы постоянно видим, как геосинклинали переходят в континентальные массивы и как континентальные массивы, разрушаясь, дают начало новым геосинклиналям" (Наливкин, 1932а, стр. 18). Для Д.В. Наливкина это положение было настолько бесспорным, что он даже не считал необходимым полемизировать с А.А. Борисяком.

Подобной позиции придерживался и В.И. Попов: "Не только "мобильные" области могут превратиться в относительно "стабильные" (Урал, Аппалачи), но и обратно "стабильные" области переходят в "мобильные" (Донбасс)" (Попов, 1938, стр. 58).

В 1937 г. Ю.М. Шейнманн впервые привел яркий пример превращения платформы в геосинклинальное состояние - Китайская (Синийская) платформа.

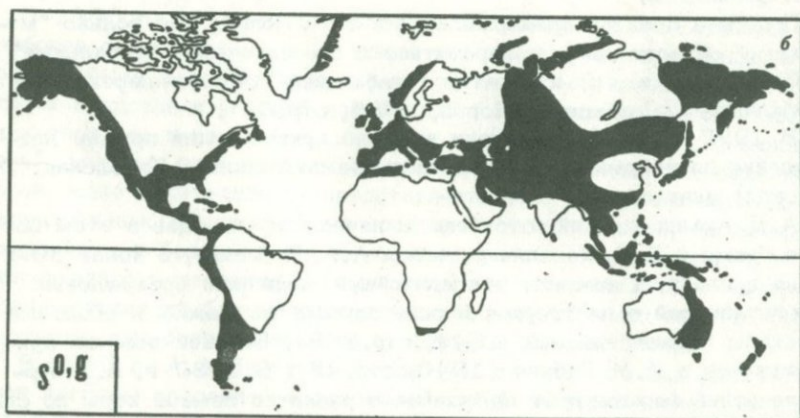
А.Д. Архангельский, стоявший в начале 30-х годов в этом вопросе ближе к Д.В. Наливкину, чем к А.А. Борисяку, в конце 30-х годов приходит к выводу, что при общей тенденции превращения геосинклиналей в платформы в ряде случаев возможны и обратные переходы (Архангельский, 1941, стр. 348). Близкой позиции придерживался и И.М. Губкин (1940, стр. 48). В 1937 г. А.Д. Архангельский формулирует положение о развитии земной коры по спирали (Архангельский и др., 1937, стр. 286-287).

В конце 30-х годов Н.С. Шатский отходит от позиции А.Д. Архангельского и возрождает идею А.А. Борисяка о необратимом разрастании платформ за счет геосинклиналей. В 1939 г. он выступает против неправильной, на его взгляд, точки зрения "о вечном циклическом превращении геосинклиналей в платформы и обратно" (Шатский, 1939, стр. 6). Мысль о том, что направленность процесса развития земной коры выражается в увеличении площади платформ, была им впоследствии развита и сформулирована в виде стройной и четкой концепции:

"1. Площадь геосинклинальных областей в течение геологических периодов последовательно уменьшается за счет нарастания платформ.

2. Развитие земной коры - процесс необратимый. Образовавшиеся платформы не превращаются вновь в геосинклинальные области; исключением являются, может быть, только некоторые геосинклинали по окраинам складчатых областей, но это явление не оказывает влияния на общую направленность процесса.

3. Увеличение площади платформ сопровождается уменьшением числа их" (Шатский, 1946, стр. 12-13) (фиг. 9).

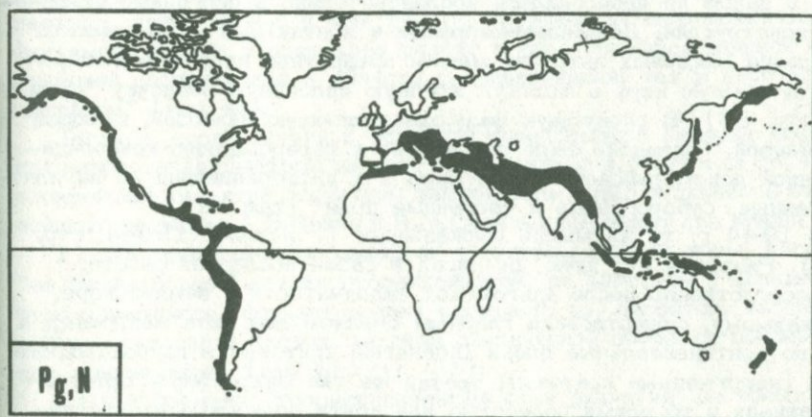
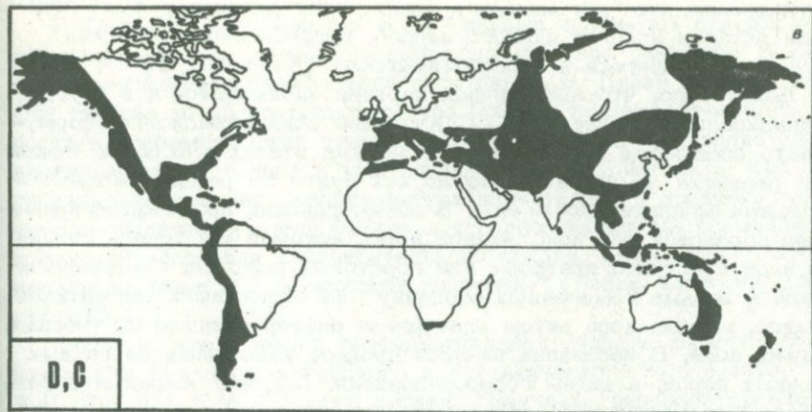


Фиг. 9. Геосинклинали в пермее (а), ордовике и готландии (б), девоне и карбоне (в), в конце альпийского периода (г) (Шатский, 1946); черное - геосинклинали, белое - платформы

Взгляды, близкие высказанным Н.С. Шатским, развивались также В.Г. Бондарчуком (1946), Н.М. Страховым (1948, ч. 1, стр. 157)¹ и др.

Однако не все геологи соглашались с позицией Н.С. Шатского. Например, А.Н. Мазарович писал: "Прогрессирующее увеличение платформ и постепенная ликвидация геосинклиналей является в будущем вероятной; в настоящее же время этот процесс не имеет места."

¹ Как справедливо отметил Ю.А. Косыгин, "приводимые Н.М. Страховым примеры исключений занимают настолько значительное положение в строении и развитии земной коры (например, Китайская платформа), что по существу опровергают принятые им закономерности" (Косыгин, 1952, стр. 81).



Земля еще не находится в эпохе прогрессирующей, резко выраженной стабилизации" (Мазарович, 1947, стр. 43).

В опубликованной в 1940 г. статье Г. Ф. Мирчинк сформулировал положение, согласно которому на протяжении геологической истории развития Земли в процессе сужения геосинклиналей и разрастания платформ возникают новые структурные элементы — "глыбовые структуры". Движения, приводящие к возникновению этих структур, "не только охватывают участки старых платформ, но и геосинклинальные зоны в самый момент их преобразования в платформы" (Мирчинк, 1940, стр. 58). По мнению Г. Ф. Мирчинка, "глыбовые структуры", начиная "с альпийской и даже тихоокеанской революционной фазы преобразования земного лика начинают играть ведущую роль" (там же, стр. 59).

За год до опубликования статьи Г. Ф. Мирчинка С. С. Кузнецов выступает со взглядами, резко отличающимися от изложенных представлений. Указав на то, что в Кавказской геосинклинали имеются выходы пород кристаллического основания, обнаруживающие генетическое родство с гранито-гнейсами самой геосинклинали, он высказал

предположение, что "эти выходы древнего субстрата могут быть поняты как остатки некогда единого целого, радробленного, частями глубоко опустившегося и переродившегося" (Кузнецов, 1940, стр. 85). Ввиду того, что аналогичная картина наблюдается и в других геосинклинальных областях, С. С. Кузнецов счел возможным сформулировать следующее положение об основных этапах в истории Земли:

"В развитии земной коры можно как будто бы различать две колоссальные по длительности эры. В докембрийский промежуток времени был образован тот пояс земной коры, который мы теперь познаем в виде субстрата платформ или горстовых выходов. Сложившись вначале в весьма гомогенную оболочку¹ из остывавших магматических масс, земная кора затем претерпела дифференциацию на твердые и мягкие поля. В последних начался процесс накопления первичных осадочных пород, а затем горообразования. Под его усилиями остатки начальных, моногенных полей дальше распадались, пока земная кора в целом не переродилась последовательно в орогенные складчатые конструкции. Динамометаморфизм и контактный метаморфоз от внедрения массовых интрузий магмы превратили нацело дислоцированную земную кору в жесткую крепкую сплюснутую оболочку" (там же, стр. 86). В следующую фазу, охватывающую палеозой, мезозой и кайнозой, "развитие было направлено к перерождению консолидированной докембрийской земной коры и к дифференциации ее на платформенные, суборогенные и орогенные поля" (там же).

В 1944 г. ту же мысль высказывает Г. Штилле (1964а, стр. 384). Развивая эту идею, он писал в своей последней работе: "Непосредственно после альгомской складчатости в земной коре, по-видимому, существовали главным образом два типа макросфер, а именно континентальные блоки (поднятые кратоны) и глубоководные моря (погруженные кратоны); третий же тип макросфер — ортогеосинклинали в то время полностью или почти полностью отсутствовали, поскольку в процессе интенсивного альгомского складкообразования были консолидированы и превратились в континентальные блоки, уцелевшие до того времени, несомненно, весьма обширные участки ортогеосинклиналей... в начале докембрия С произошла кардинальная регенерация ранее консолидированных пространств" (Штилле, 1968, стр. 6).

Так как Г. Штилле в своих работах не ссылается на С. С. Кузнецова, невозможно установить, заимствовал он эту идею у советского геолога или пришел к ней независимо от него, но то, что приоритет в данном вопросе на стороне С. С. Кузнецова — это бесспорно².

¹ Позже С. С. Кузнецов (1960, стр. 12; 1962, стр. 264) дал ей название "кристаллосфера".

² Следует указать, что идея о направленности развития земной коры по схеме: пангеосинклиналь → панплатформа → геосинклинали и платформы впервые наиболее четко была сформулирована в 1940 г. А. Н. Мазаровичем, который и является автором терминов "пангеосинклиналь" и "панплатформа" (Мазарович, 1940).

В 1950 г. А.В. Пейве и В.М. Сеницын публикуют статью, в которой данная точка зрения получает основательное развитие. В качестве основной предпосылки своей гипотезы А.В. Пейве и В.М. Сеницын считали то обстоятельство, что "теория последовательного роста платформ за счет отмирающих геосинклиналей... является вполне логичной только в том случае, если предположить, что под геосинклиналями нет сколько-нибудь значительного древнего складчатого сиалического фундамента и что геосинклиналь, возможно, достигает основания континентального цоколя, располагаясь почти непосредственно на сиалической подстилке" (Пейве, Сеницын, 1950, стр. 30).

Отметив, что в любой геосинклинальной области имеются значительные выходы дорифейского кристаллического фундамента, А.В. Пейве и В.М. Сеницын писали: "Изучение разрезов древнейших докембрийских кристаллических образований геосинклинальных областей... приводит нас к выводу, что дорифейский метаморфический фундамент сходен и одинаково развит в виде сплошной мощной сиалической оболочки как в области геосинклиналей, так и в области платформ" (там же).

Тогда, в соответствии с основной предпосылкой неверна концепция разрастания платформ за счет геосинклиналей. Указав на то, что дорифейское развитие структуры земной коры резко отличалось от позднейшего развития, А.В. Пейве и В.М. Сеницын выделяют два этапа:

1) этап дорифейского развития структуры земной коры, когда "не существовало еще ни геосинклиналей, ни платформ"; данный этап завершился "формированием сплошной, но, вероятно, неоднородной во всех своих частях, мощной сиалической оболочки современных континентов" (там же, стр. 31);

2) платформенно-геосинклинальный этап развития, во время которого "образовавшаяся дорифейская сиалическая оболочка... ("платформа")... в разных местах переживала различную историю. В одних районах вскоре после своего образования, раздробляясь глубинными разломами, она превратилась в геосинклинальную область. В других районах она долго сохраняла стабильность, покрываясь целиком или частично платформенными осадками, после чего была вовлечена в геосинклинальное развитие. Наконец, в третьих случаях она сохранила относительную стабильность до наших дней: такие участки земной коры носят название древних платформ или стабильных областей" (там же).

Выделив в развитии геосинклиналей три стадии, А.В. Пейве и В.М. Сеницын писали: "Первичные геосинклинальные системы каждый раз возникают на новых местах, обнаруживая тем самым тенденцию последовательного охвата значительной части поверхности Земли. В конечном счете возникает еще одна оболочка земной коры, являющаяся продуктом геосинклинально-платформенного этапа развития, отличная от догеосинклинальной кристаллической архейско-нижнепротерозойской оболочки, формирование которой имело свои специфические особенности" (там же, стр. 52).

Краткий обзор этой крупной проблемы учения о геосинклиналях не позволяет провести ее всесторонний анализ. (Представления М.М. Тетяева и В.В. Белоусова по проблеме общей направленности развития геосинклиналей будут приведены при изложении их взглядов.) Укажем лишь на высказывание Ю.А. Косыгина: "Как гипотеза разрастания платформ, так и гипотеза распада панплатформы обладают общим недостатком — односторонностью" (Косыгин, 1952, стр. 86), а также на более позднее замечание В.Е. Хаина и Ю.М. Шейнманна, которые отмечали следующее: "В последнее время в результате изучения структур фундамента древних платформ стало ясным, что как идея пангеосинклинали, так и идея панплатформы неприемлемы... Сейчас доказано, что в известной нам истории Земли, исчисляемой уже тремя с лишним миллиардами лет, мы не видим следов иной стадии развития, чем стадия разделения коры на геосинклинали и платформы" (Хайн, Шейнманн, 1960, стр. 32). Сходные возражения (в адрес Г.Штилле), но не в такой четкой форме имеются и в работе А.А. Богданова и В.Е. Хаина (1968, стр. 237).

СИНТЕЗ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ГЕОЛОГОВ
РАССМАТРИВАЕМОГО НАПРАВЛЕНИЯ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ
В РАБОТЕ А. В. ПЕЙВЕ И В. М. СИНИЦЫНА (1950)¹

В соответствии с изложенными выше воззрениями на общую направленность развития земной коры А.В. Пейве и В.М. Сеницын в совместной работе 1950 г. различали три стадии геосинклинального развития: "1) первичные геосинклинальные системы, состоящие из геосинклинальных борозд и промежуточных выступов платформы, 2) вторичные геосинклинальные системы, часто в виде мульд ("брахи-геосинклиналей"), разделяющихся поднятиями — геоантиклиналями, и 3) остаточные геосинклинальные системы, характеризующиеся чередованием обширных плоских впадин и пологих вздутий" (стр. 31).

Первичные геосинклинальные системы (геосинклинали), "характеризующиеся максимальным проявлением геосинклинальных тенденций... возникают на платформенном основании в результате раздробления его поясами глубинных разломов" (стр. 38, 45). Они представляют собой линейные, длинные и узкие, часто асимметричные борозды в земной коре, разделенные такими же узкими и длинными промежуточными выступами платформы. По этому признаку авторы называют первичные геосинклинали также "геосинклинальными бороздами" (стр. 31).

Суммарная мощность исключительно морских отложений достигает 8–10 км. Нижняя часть разреза обычно представлена продуктами подводно-морских излияний "преимущественно основных лав

¹В этом разделе все цитаты из статьи А.В. Пейве и В.М. Сеницына (1950).

(спилито-керагофирная формация) и связанных с ними продуктов вулканических извержений. С вулканическими породами ассоциируются кремнистые и кремнисто-глинистые отложения, часто представленные чистыми яшмами (яшмовая формация). Далее следуют обычно очень мощные терригенные морские сероцветные отложения — граувакковые песчаники и глинистые сланцы, выше которых обычно залегает формация рифовых и пелитоморфных известняков. Для некоторых первичных геосинклиналей верхняя половина разреза представлена флишевой формацией. Но не всегда последовательность отложения формаций и их состав выдерживаются в том порядке, как было указано... В некоторых случаях та или иная из перечисленных формаций вовсе отсутствует" (стр. 32).

Промежуточные выступы платформ "либо отстают в общем опускании, либо не испытывают его совершенно. Осадки... отличаются малой мощностью и наличием крупных перерывов; представлены они теми же типами, что и в бороздах, и обнаруживают лишь более высокое содержание карбонатных и грубообломочных пород. На границах выступов с бороздами обычно наблюдается резкий скачок в величине мощностей и разрыв фаций при отсутствии тектонического сближения разрезов", что объясняется наличием глубинных разломов (там же).

Причем авторы специально подчеркивают, что "промежуточные выступы платформы первичных геосинклинальных систем нельзя смешивать с геосинклиналями, развивающимися в стадию вторичных геосинклиналей, от которых они отличаются отсутствием кислых интрузий, соответствующих данной стадии развития, отсутствием многочисленных локальных угловых несогласий, слабым развитием денудации и в связи с этим отсутствием сложной горизонтальной зональности фаций в пределах выступов" (там же).

А.В. Пейве и В.М. Синицын описали также магматические явления в первичных геосинклиналях, отметив, что в начальной стадии развития для них характерны интрузии метаморфизованных основных и ультраосновных пород (офиолиты) и мощные спилитовые серии, а также эффузивные серии пикритовых и диабазовых порфиритов. В процессе дальнейшего развития первичных геосинклиналей наблюдается определенная направленность магматической эволюции: основные и ультраосновные интрузии сменяются породами типа габбро, а указанные серии эффузивных пород заканчиваются андезитовыми порфиритами (стр. 34-35).

Породы первичных геосинклиналей всегда отличаются значительным дислокационным метаморфизмом, в результате которого вулканические формации, изменяясь, превращаются в зеленокаменные породы, а глинисто-песчаные отложения — в филлиты (стр. 36).

Большой интерес представляет описание А.В. Пейве и В.М. Синицыным процессов складчатости в первичных геосинклиналях. Отметив, что «складчатость толщ, выполняющих геосинклинальные борозды, характеризуется мелкими, сильно сжатыми равновеликими антикли-

налями и синклиналями с узкими замками, круглыми крыльями и "ныряющими" шарнирами» (там же), авторы переходят к вопросу взаимосвязи процессов поднятия и опускания с процессами складки и горообразования.

"Обычно думают, — писали А.В. Пейве и В.М. Сеницын, — что к моменту окончательного замыкания геосинклинальной системы в результате складчатости формируется большое поднятие с расчлененным рельефом. В действительности получается обратное: прекращение складчатости и осадкообразования совпадает с периодом полного выравнивания тектонического рельефа, что, конечно, вполне естественно, так как рельефообразование, осадконакопление и складчатость являются взаимосвязанными сторонами единого, хотя и неравномерно протекающего процесса структурного развития любой геосинклинальной зоны" (стр. 37).

При этом А.В. Пейве и В.М. Сеницын сослались на Н.М. Сеницына, который на примере Тянь-Шаня показал, что в результате герцинской складчатости никаких гор в этой области не возникло. По мнению А.В. Пейве и В.М. Сеницына, "расчлененный рельеф, иногда очень резкий, имел место лишь в период развития геосинклиналей, в пору усиленного осадконакопления и складчатости. Эпоха замыкания первичной геосинклинальной системы обычно знаменуется исключением почти всей системы из осадконакопления, ослаблением складчатости и равнинным (или почти равнинным) рельефом... К концу своего развития первичные геосинклинали представляют уже сложные складчатые зоны, отвечающие отдельным геосинклинальным бороздам, в которых платформенное основание оказывается опущенным на 5–10 км глубже, чем в промежуточных выступах и в прилегающих частях платформы" (там же). Глубина опускания должна быть в среднем не меньше мощности отложений, заполняющих геосинклинальную борозду. "Никакого выворачивания — инверсии в период замыкания геосинклинальных борозд не происходит" (там же).

Вторичные геосинклинальные системы, "которым свойственно ослабление геосинклинального режима... возникают и развиваются на тех территориях, которые уже прошли в том или ином виде стадию развития первичных геосинклинальных систем", хотя "в некоторых случаях вторичные геосинклинали развиваются не из первичных систем, а из синеклиз платформ, испытавших перед тем длительное и интенсивное опускание" (стр. 43, 45). Размеры и формы вторичных геосинклиналей весьма разнообразны. Распространенной их формой "являются большие изометричные прогибы, сильно вытянутые в длину или чашеобразные... называемые геосинклинальными мульдами или брахигеосинклиналями" (там же). В качестве особой разновидности были выделены краевые прогибы, располагающиеся параллельно замкнутым первичным геосинклиналям и имеющие ряд характерных признаков (парагенезис формаций, складчатость и т.д.). "В поперечном сечении геосинклинальные мульды и краевые прогибы почти всегда асимметричны. Более прогнутым у них является край, при-

мыкающий к более крутому, короткому крылу асимметричного поднятия" (стр. 43-44).

Среди геоантиклиналей авторы различали: 1) геоантиклинали, nasledующие промежуточные выступы платформы первичных систем, и 2) геоантиклинали, вновь образованные на приразломных или междразломных рудбах первичных геосинклинальных борозд. Геоантиклинали обоих типов... обычно... узкие, длинные растущие горные кряжи, подвергающиеся денудации" (стр. 44).

Считая парагенезис формаций осадочных и вулканогенных пород важнейшим классификационным признаком для выделения генетических типов геосинклинальных структур, А.В. Пейве и В.М. Силицын особо подчеркивали, что "парагенетический ряд формаций горных пород вторичных геосинклинальных систем резко отличается от формаций первичных систем. Если в первичных геосинклиналях развиты исключительно морские отложения, то во вторичных, наряду с морской, значительную роль играют континентальные и лагунные отложения, обладающие также большой суммарной мощностью (2-10 км). Для них характерны следующие формации: молассовая, терригенных красноцветных континентально-лагунных пород, соленосная, угленосная, органогенно-обломочных известняков, порфиоровая (отсутствует в передовых прогибах) и терригенных сероцветных морских отложений (местами типичная морская моласса)" (там же).

Вторичные геосинклинальные системы характеризуются развитием крупных эруптивных гранитоидов, подчиненных главнейшим поднятиям. Батолиты возникают "в условиях постоянного регионального напряжения." Внедрению гранитных интрузий обычно предшествует накопление эффузивных порфировых толщ (стр. 45-46).

Отложения вторичных геосинклиналей отличаются, как правило, полным отсутствием дислокационного метаморфизма. Измененные породы встречаются лишь в контактах гранитных интрузий и в зонах больших разломов (стр. 47).

"Складчатость вторичных геосинклинальных систем характеризуется крупными, длительно развивающимися формами. На пологих крыльях геосинклинальных мульд развиты рубцовые антиклинали, флексуры, моноклинали, брахиантиклинали, брахисинклинали, и лишь в прогнутых частях асимметричных мульд обнаруживается более сложная складчатость, по типу близкая линейным складкам краевых прогибов" (там же). Во вторичных геосинклиналях опусканию подвергаются те части подвижного пояса, которые в стадию первичного геосинклинального развития отстали в общем погружении. К концу стадии вторичных геосинклинальных систем общая площадь участков глубоко опущенного платформенного основания еще более возрастает. "Процесс раздробления и погружения обломков докембрийского платформенного покоя, охватывающий все новые и новые участки, является ведущим мотивом структуры земной коры в течение геосинклинального этапа" (стр. 48).

Возникающие на третьей стадии геосинклинального развития остаточные геосинклинальные системы "в своем развитии обнаружи-

вают признаки окончательного угасания геосинклинального режима". На данной стадии уже не происходит перестройки тектонического плана — "новые крупные тектонические элементы не возникают, а структурообразование протекает в прежнем плане, но в чрезвычайно ослабленной форме" (там же).

Остаточные геосинклинали представляют собой обширные плоские бассейны и впадины, морфологически близкие синеклизам платформ. Для них характерны формации мелководных эпиконтинентальных морских отложений и особенно формации лагунных и континентальных осадков (стр. 48–49). "Магматические проявления... представлены трещинными интрузиями, лаколитами разных форм и дайками, развизивающимися в остаточных геосинклиналиях и по разломам... Эффузивные члены... имеют ограниченное развитие... Метаморфизм отсутствует или его значение ничтожно" (стр. 49–50).

Отложения остаточных геосинклиналей на значительных площадях не нарушены, лежат горизонтально или слабо наклонены. Для них характерны "единичные куполовидные складки, флексуры, моноклинали, складки облекания, рубцовые антиклинали, располагающиеся обычно среди площадей с горизонтальным залеганием слоев" (стр. 51).

В стадию развития остаточных геосинклинальных систем погружение платформенного основания продолжается, геосинклинальная область достигает состояния стабилизации, близко напоминающего платформенное. "Последнее, — замечают А.В. Пейве и В.М. Сеницын, послужило поводом для выделения подобных областей в категорию так называемых молодых платформ" (стр. 48, 51).

Уже такое очень краткое изложение статьи А.В. Пейве и В.М. Сеницына показывает, насколько уровень данной работы по геосинклиналиям выше уровня предыдущих работ. Хотя ряд положений авторов данной статьи и не был поддержан другими геологами, значение его огромно. В отличие от остальных исследователей, которые либо слишком кратко и общо характеризовали геосинклинали, либо освещали какую-то одну их сторону, А.В. Пейве и В.М. Сеницын дали детальную и всестороннюю характеристику. Форма геосинклинали, ее местоположение, источник питания, палеогеография, вопросы магматизма, метаморфизма, горообразования и складчатости, проблема происхождения и общей направленности развития впервые были рассмотрены так подробно и основательно.

КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕОСИНКЛИНАЛЕЙ

Говоря о различных трактовках понятия "геосинклиналь", необходимо затронуть вопросы классификации. Уже в 20-х годах стало ясно, что не существует одной единой геосинклинали, тянущейся сплошной узкой лентой по всему земному шару. Более детальное изучение геосинклинальных областей привело геологов к мысли о том, что как по палеогеографии, так и по тектонической истории

единая обширная оговская геосинклиналь неизбежно распадается на ряд отдельных участков, качественно отличных друг от друга.

Б.Л. Личков по этому поводу писал: "... червеобразно извивающейся через всю Землю геосинклинали нет, а есть отдельные геосинклинальные бассейны, иногда соединяющиеся друг с другом, а иногда и вполне обособленные, и это надо твердо помнить" (Личков, 1932б, стр. 1014).

В рассматриваемый нами период работа советских геологов шла по двум направлениям: критика классификационных схем зарубежных исследователей и разработка собственных классификаций геосинклиналей.

Замечания советских геологов о классификационных зарубежных схемах. В 30-х годах различные типы геосинклиналей выделялись многими зарубежными геологами: Г. Штилле, Д. Умбгровом, Р. ван Беммеленом, М. Кэем и др. Однако здесь не предполагается детального рассмотрения их взглядов. Ниже приводятся лишь те критические высказывания советских геологов, которые имели большое теоретическое и методологическое значение для выработки собственных классификационных схем.

Предложенная в 20-х годах Ч. Шухертом (Schuchert, 1923) и поддержанная в те годы В.А. Обручевым (1927б) классификация геосинклиналей в начале 30-х годов еще находила приверженцев в нашей стране. В 1932 г. о ней одобрительно отозвался Б.Л. Личков (1932б, стр. 1014). В 1933 г. Д.Г. Панов указал на то, что "Новая Земля и другие близлежащие острова являются бордерлендом для Карской моногеосинклинали" (Панов, 1933, стр. 115).

Однако именно в начале 30-х годов классификация Ч. Шухерта была подвергнута резкой критике со стороны Н.М. Страхова (1931б) и Е.В. Милановского (1933). Детально проанализировав примеры, приведенные Ч. Шухертом в подтверждение своей схемы, Н.М. Страхов убедительно доказал, что примеры Ч. Шухерта свидетельствуют против автора классификации. В этой же работе Н.М. Страхов подробно рассмотрел "гипотезу бордерлендов", предложенную Ч. Шухертом, отметив произвольность его построений. В заключение Н.М. Страхов писал, что он выступает лишь против схемы Ч. Шухерта, а саму идею о неоднородности геосинклиналей поддерживает (Страхов, 1931б, стр. 20).

В 1933 г. Е.В. Милановский вскрывает чисто логическую непоследовательность Ч. Шухерта при составлении им своей классификации геосинклиналей: "Основное возражение Шухерту может заключаться в том, что у него нет выдержанности и единого классификационного принципа. Моногеосинклинали он отделяет от полигеосинклиналей на основании их размеров и степени сложности. Мезогеосинклинали он отличает от двух первых типов, базируясь на различии их положения по отношению к континентам (внутри- и межконтинентальные положения). Наконец, если три первых типа он устанавливает путем историко-геологического анализа на основании особенностей их развития, вытекающего из их морфологии и положения, то парагеосин-

клинали обосновываются целиком современными геоморфологическими данными" (Милановский, 1933, стр. 500). Подвергнутая также критике со стороны А.Д. Архангельского (1941, стр. 341-345) классификационная схема Ч. Шухерта была отвергнута советскими геологами.

В 1940 г. Г. Штилле (Stille, 1940) и в 40-х - начале 50-х годов М. Кэй (Kay, 1942, 1945, 1947, 1951) предлагают свои схемы различных геосинклиналей (классификация М. Кэя была разработана на основе представлений Г. Штилле).

Следует указать, что выделение эв- и миогеосинклинальных зон Г. Штилле¹ имело громадное значение для познания строения и истории развития геосинклиналей, так как часто среди геосинклиналей довольно четко прослеживаются плюи- и амагматические зоны, имеющие не только различный формационный состав, но и отличные этапы развития. Работы М. Кэя по классификации геосинклиналей, с одной стороны, дали колоссальный фактический материал по североамериканским геосинклиналям, а с другой, показали, "как не следует классифицировать геосинклинали" (Штрейс, 1947, стр. 94).

Классификация геосинклиналей в трудах советских геологов. В нашей стране попытку классифицировать геосинклинали предпринял еще в 20-х годах Д.Н. Соболев (1926б). В 1934 г. он слегка видоизменил схему, раскрыв смысл, вкладываемый в предложенные им "внутренние" и "промежуточные" типы геосинклиналей (в работе 1926 г. какие бы то ни было пояснения отсутствовали).

"Геосинклинали или прогибы внутренние, или внутриматериковые, - писал он, - располагаются часто между центральной континентальной площадью ("краевая равнина" американцев) и древним позитивным нагорным бордюром. Такова, например, карбоновая донецкая (амадийская) геосинклиналь, лежащая между центральнорусской и украинской плитами. При своих миграциях (после фазы орогенеза) такая геосинклиналь может перемещаться не только вперед, в пределы старого бордюра или за него (например, Крымская пермо-карбоново-мезозойская геосинклиналь), но и обратно, в сторону нейтральной плиты..." (Соболев, 1934, стр. 107).

Геосинклинали, располагающиеся между континентальными глыбами, наподобие современного Средиземного моря, Д.Н. Соболев отнес к типу "промежуточных", или "межматериковых", геосинклиналей. Относительно "внешних" геосинклиналей, выделенных им еще в 1926 г., Д.Н. Соболев писал: "Не вполне выясненным до сих пор остается вопрос, существуют ли внешние или периферические гео-

¹ Введя понятие "ортогеосинклиналь", Г. Штилле вложил в него смысл, по объему и содержанию в общих чертах соответствующий понятию "геосинклиналь" в интерпретации Э. Ога. Эв- и миогеосинклинальные зоны выделялись не в составе геосинклиналей, определение которых было дано Г. Штилле в 1920 г., а в составе ортогеосинклиналей.

синклинали, окаймляющие континентальные сооружения. Таковой могла быть "тихоокеанская геосинклиналь" (там же, стр. 108).

В 1935 г. Д.Н. Соболев предлагает более сложную схему. Создавая свою классификацию, он исходил из убеждения, что следует отличать друг от друга отдельные этапы и формы геосинклинального развития. Ввиду краткой характеристики каждого типа геосинклинали приведем полный текст: "По положению относительно континентов можно различать: геосинклинали внутренние или внутриматериковые, эндо-геосинклинали, представляющие окраинные прогибы на материках, отделенные от океана зоной поднятия — внешним бордюром (такowymi, может быть, являются краевые восточноазиатские моря); геосинклинали межматериковые, или средиземные, — мезо-геосинклинали (тип Тетиды); геосинклинали периконтинентальные, или внешние, — экзо-геосинклинали (сюда, может быть, принадлежит Тихоокеанская геосинклиналь). По фазе развития можно отличать шельфовые и материковые прогибы — геокломы (тип — Прибалтийский шельфовый прогиб) от собственно геосинклиналей — эвгеосинклиналей, которые в случае их орогенного оформления становятся орогенизованными геосинклиналями — орогеосинклиналями, или проще — орогенами. В отношении направлений роста геосинклиналей и перемещения их при миграциях геосинклинали или их части могут быть: участками прямого разрастания или миграции геосинклиналей по длине — эвти-геосинклиналями или эвти-геокиломами; геосинклиналями (или прогибами) поступательной, или передовой миграции — прозо-геосинклиналями; геосинклиналями (или прогибами) попятной миграции — описто-геосинклиналями; геосинклиналями, или впадинами междугорными — мез-орогенными геосинклиналями (например, часть Понтийского прогиба между Большим и Малым Кавказом); по длине геосинклиналь может распадаться на отдельные геосинклинальные ячеи, или бассейны, — катаклинали, разделенные перевальными поднятиями, или мостами, — анаклиналими.

Для совокупности всех этих образований, генетически между собою связанных и исторически развивавшихся в зоне определенного протяжения, следует сохранить общее название геосинклинали" (Соболев, 1935, стр. 53)¹.

Классификация Д.Н. Соболева, не получившая распространения в нашей стране (ни один из перечисленных выше терминов Д.Н. Соболева не вошел в изданный в 1970 г. исключительно насыщенный "Справочник по тектонической терминологии"), совершенно неизвестна за рубежом, в результате чего в 1940 г. Г.Штилле и в 1947 г. М.Кэй обозначают выделенные ими типы геосинклиналей соответст-

¹ Далее в тексте и в последующих работах Д.Н. Соболев (1939) редко употреблял дефис при написании выделенных им типов геосинклинальных форм и этапов, например: "прозогеосинклиналь" вместо "прозо-геосинклиналь". Используя термин "эндогеосинклиналь", Н.С. Шатский (1937, стр. 326) также писал его слитно.

венно терминами "эвгеосинклиналь" и "экзогеосинклиналь", уже предложенными Д.Н. Соболевым в другом значении.

Необходимо отметить, что сама постановка вопроса классификации геосинклиналей Д.Н. Соболевым была правильной. Основной недостаток многих классификационных схем — это отсутствие единого классификационного признака, на что в свое время указывали Е.В. Милановский, Н.А. Штрейс, Ж. Обуэн и др. Положив в основу деления различные признаки, Д.Н. Соболев провел классификацию по каждому признаку отдельно. Однако саму классификацию Д.Н. Соболева нельзя считать удачной, так как он ограничился лишь кратким определением, не раскрыв смысла предложенных им понятий, обозначенных весьма замысловатыми терминами, в результате чего на его классификацию современники почти не обратили внимания, а вскоре она и вообще была забыта¹.

В конце 30-х годов А.Д. Архангельский предлагает классификацию, аналогичную схеме Д.Н. Соболева 1934 г., выделив "внутриконтинентальные", "окраинные" и "океанические" геосинклинали (геосинклинальные области). Однако если у Д.Н. Соболева в основу был положен по существу лишь признак местоположения геосинклиналей, то А.Д. Архангельский связывает выделяемые им типы геосинклинальных областей с толщиной сиала.

В "океанических" геосинклинальных областях земная кора "в основном состоит из тяжелых симатических материалов, прикрытых лишь относительно очень тонкой сиалической оболочкой, имеющей в Тихоокеанской области всего 5 км толщины" (Архангельский, 1941, стр. 346), в то время, как во "внутриконтинентальных" геосинклинальных областях сиалическая оболочка достигает 50–60 км толщины. В "окраинных" геосинклинальных областях, расположенных на границе континентальных и океанических массивов, "строение коры... должно быть промежуточным" по отношению к только что указанным типам геосинклинальных областей (там же).

В 1941 г. М.К. Коровин в соответствии со своими геотектоническими представлениями считает необходимым различать геосинклинали "ископаемые" и геосинклинали "современные" (Коровин, 1941, стр. 451). Выше было показано, что выделенные типы не охватывают всего многообразия геосинклиналей даже в понимании самого М.К. Коровина, в силу чего его схему нельзя считать удачной.

В 1946 г. В.Г. Бондарчук предлагает различать "первичные" и "вторичные" геосинклинальные области. "Орогенические области,

¹ Такое отношение к схеме Д.Н. Соболева объясняется еще и тем, что Д.Н. Соболев, любивший внедрять в геологию различные неологизмы (скульпто-структура, опистогоеосинклиналь, эвтидромный и т.п.), нередко изъяснялся весьма туманно, так что подчас было трудно даже понять, о чем идет речь (например: "седловидная прогнутая выпуклина" — Соболев, 1929, стр. 213).

рожденные взаимодействием суши и моря — сиаль и симы", он называет "первичными геосинклинальными областями" (Бондарчук, 1946, стр. 215). "В структурном и геоморфологическом смысле это фиксированные восходящие движения. В исторических судьбах земной коры первичные орогены представляют акронографические (возвышенные, вершинные) области, уничтоженные денудацией. Последовательность и интенсивность денудации всегда находит свое выражение в виде геоморфологических ступеней — горных лестниц и сопряженных с ними геоморфологических уровней — разновозрастных первичных равнин" (там же, стр. 215—216).

Вторичные геосинклинали (или "парагеосинклинали") были охарактеризованы им весьма туманно, поэтому их характеристика приводится из более поздней работы: "Парагеосинклинали имеют вторичное происхождение. Они накладываются на сплошной структурный субстрат подвижных зон. Наличие их обуславливает яркость горных сооружений. Погруженное основание парагеосинклинальных горных сооружений... может включать также элементы докембрийских платформ" (Бондарчук, 1962, стр. 30). В качестве примеров парагеосинклиналей он назвал Атлантический океан, Западно-Сибирскую низменность, море Баффина и др. (Бондарчук, 1946, стр. 217).

Основное возражение должен, конечно, вызвать сам термин "парагеосинклиналь", использовавшийся до этого Ч. Шухертом и Г. Штилле совершенно в других значениях. Главным достоинством схемы В.Г. Бондарчука следует считать то, что это была первая генетическая классификация геосинклиналей в нашей стране.

В 1948 г. А.В. Пейве разделяет геосинклинали и геоантиклинали "по типу формаций, складчатости и метаморфизму" на "краевые" и "внутренние": "Внутренние глубинные структуры (геосинклинали и геоантиклинали. — Г.Х.) характеризуются прежде всего огромным развитием магматизма в различных проявлениях, слабо развитого или полностью отсутствующего в краевых структурах" (Пейве, 1948, стр. 46—47).

В том же 1948 г. М.В. Муратов предлагает классификацию геосинклиналей и геоантиклиналей (табл. 2) исходя из данных о преемственности отдельных структурных элементов и направленности их тектонического развития. Указав, что "процесс развития геоантиклиналей и геосинклиналей надо рассматривать в тесной взаимной связи" (Муратов, 1948, стр. 116), он выделяет два типа геоантиклиналей и соответствующие им два типа геосинклиналей, которые, в свою очередь, он подразделил на пять категорий. Характеристика всех типов и категорий геоантиклиналей и геосинклиналей приведена в конце настоящей работы, здесь же отметим лишь существенные черты предложенной классификации.

Первое. Данная классификация является единственной классификацией, основанной на выделении геоантиклиналей, а не геосинклиналей.

Второе. Схема М.В. Муратова — вторая генетическая классификация после схемы В.Г. Бондарчука (геоантиклинали второго типа об-

Таблица № 2

Основные структурные элементы геосинклинальной области Причерноморья (Муратов, 1949, стр. 462)

| Типы | | Категория геосинклиналей |
|---|---|---|
| I. Геоантиклина- ли, сливающие- ся и объединя- ющие мелкие поднятия | Геосинклинали, распадаю- щиеся на частные про- гибы | 1. Узловые (Черномор- ская геосинклиналь) 2. Флишевые 3. Известняковые геосин- клинали первого рода |
| II. Геоантиклинали, расчленяющиеся (остаточные) | Геосинклинали, вновь образующиеся на древ- них геосинклиналях | 1. Зеленокаменные 2. Известняковые геосин- клинали второго рода |
| III. Перемьчки краевых впадин | Краевые впадины | |

разуются в процессе развития геоантиклиналей первого типа при распаде последних).

Третье. Вслед за Г. Штилле, В.Г. Бондарчуком и В.В. Белоусовым М.В. Муратов использует термин "парагеосинклиналь" в значении, отличном от тех, которые вкладывали в него как эти геологи, так и автор термина "парагеосинклиналь" Ч. Шухерт, что, конечно, нельзя считать достоинством схемы. Однако в отличие от Г. Штилле, В.Г. Бондарчука и В.В. Белоусова спустя год М.В. Муратов (1949) отказался от применения данного термина, заменив его термином "известняковая геосинклиналь".

И, наконец, в 1950 г. А.В. Пейве и В.М. Сеницын предлагают свою классификацию геосинклиналей, основанную на стадиях развития геосинклиналей, выделяя "первичные", "вторичные" и "остаточные" геосинклинальные системы (Пейве, Сеницын, 1950). Подробная характеристика указанных типов геосинклинальных систем уже была приведена выше. Здесь же хотелось отметить следующее.

Г.Ф. Мирчинк еще в 1940 г. указывал, что во времени геосинклинали существенно меняют свой характер, что нельзя отождествлять палеозойские, герцинские и альпийские геосинклинали, так как разница в их строении и эволюция значительна (Мирчинк, 1940, стр. 56).

Однако, как писали В.Е. Хаин и Ю.М. Шейнманн, "заслуга четкой постановки этого вопроса и первой попытки его решения принадлежит А.В. Пейве и В.М. Сеницыну" (Хаин, Шейнманн, 1960, стр. 28). В то же время В.Е. Хаин и Ю.М. Шейнманн высказывали ряд критических замечаний в адрес авторов разбираемой классификации, указав на то, что "с одной стороны, первичные и вторичные геосинклинали А.В. Пейве и В.М. Сеницына как будто соответствуют эвгеосинклиналям и миогеосинклиналям (кстати, сказать, одновременно сосуществующим в одной и той же геосинклинальной

области) Г. Штилле и Дж.М. Кэя. С другой стороны, вторичные геосинклинали представляют собой более позднюю генерацию прогибов того же самого геосинклинального цикла, что и первичные геосинклинали" (там же). По мнению В.Е. Хаина и Ю.М. Шейманна, подобная ситуация сложилась в результате "смещения стадий внутри одного цикла и стадийности ряда последовательных циклов" (там же).

Ж. Обуэн считает, что вторичные геосинклинальные системы А.В. Пейве и В.М. Сеницына сопоставимы с экзогеосинклиналями, эпизвогеосинклиналями и зевгогеосинклиналями, по М. Кэю, или с парагеосинклиналями (Обуэн, 1967, стр. 33-34), а остаточные геосинклинальные системы А.В. Пейве и В.М. Сеницына - с автогеосинклиналями М. Кэя (данное утверждение Ж. Обуэна ошибочно хотя бы потому, что эпизвогеосинклинали, по М. Кэю, в отличие от экзо- и зевгогеосинклиналей относятся не к парагеосинклиналям, а к "геосинклиналям более поздних циклов"). Сделав еще ряд не вполне обоснованных замечаний, Ж. Обуэн заключает, что классификации А.В. Пейве и В.М. Сеницына и классификации М. Кэя свойственна одна и та же общая ошибка - двойственность.

Критика схемы А.В. Пейве и В.М. Сеницына с позиций отождествления их схемы со схемой М. Кэя неверна, так как, во-первых, принципы, которые они кладут в основу своих классификаций, качественно отличны. Во-вторых, если у М.Кэя действительно наблюдается двойственность классификации (одни типы геосинклиналей выделены на основе пространственного распределения геосинклиналей, а другие - на основе распределения их во времени), то у А.В. Пейве и В.М. Сеницына четко выдержан единый классификационный признак - стадийность развития геосинклиналей.

Недостатком их классификации, на наш взгляд, следует считать то обстоятельство, что авторы, дав общую схему развития геосинклиналей (первичные, вторичные и остаточные), обошли молчанием вопрос одновременного сосуществования выделенных ими типов геосинклиналей, не дали ответа на вопрос, почему начиная с докембрия (в статье речь шла лишь о последокембрийской истории) одни геосинклинали уже закончили свое существование, вторые развиваются в настоящее время, а третьи, быть может, еще только закладываются (так как классификация А.В. Пейве и В.М. Сеницына основана на принципе стадийности развития геосинклиналей, то такой вопрос вполне правомерен).

МЫСЛЬ О ВЗАИМОПЕРЕХОДЕ ГЕОСИНКЛИНАЛЕЙ В ПЛАТФОРМЫ И ОБРАТНО

Хотя подобные взгляды разрабатывались только Д.В. Наливкиным (А.П. Павлов высказал эту мысль лишь в общей форме - см. гл. II настоящей работы), исключительно принципиальное отличие этих представлений от положений Э. Ога заставляет нас выделить взгляды Д.В. Наливкина в особое направление.

Здесь же следует отметить, что некоторые геологи, например Г.Ф. Мирчинк (1940, стр. 56-59), полемизировали по этому вопросу с А.Д. Архангельским, считая его автором подобных взглядов. Однако А.Д. Архангельский, как уже было показано, придерживаясь концепции разрастания платформ за счет геосинклиналей, выступал лишь против категорических заявлений А.А. Борисяка, согласно которым в истории развития Земли наблюдается только превращение геосинклиналей в платформы. А.Д. Архангельский допускал в отдельных случаях обратный переход, но взглядов Д.В. Наливкина о взаимопереходе геосинклиналей и платформы он никогда не разделял. Принципы, положенные А.Д. Архангельским в основу составления тектонических карт, базировались на представлении о замыкании геосинклиналей в конце геотектонических этапов и превращении их в платформы.

Выше уже упоминалось, что идею о взаимопереходе "мобильных" и "стабильных" областей разделял В.И. Попов (1938, стр. 58). Однако ввиду того, что В.И. Попов является противником учения о геосинклиналях, его взгляды по данному вопросу здесь не рассматриваются. Если же говорить о предшественниках Д.В. Наливкина в этом вопросе, то следует назвать А.П. Павлова (1922).

В гл. II уже приводились соображения Д.В. Наливкина о геосинклиналях. В его выступлении на III Всесоюзном съезде геологов геосинклиналь была охарактеризована как область накопления осадков (Наливкин, 1929, стр. 353). В 1932-1933 гг. Д.В. Наливкин высказал свои взгляды на геосинклинальную теорию вообще и на понятие "геосинклиналь" в частности более подробно (Наливкин, 1932а,б, 1933). В этих работах он дал свое определение геосинклинали, принципиально отличное от определений геологов предыдущего направления.

Прежде всего, Э.Ог и его последователи, раскрывая смысл понятия "геосинклиналь", так или иначе противопоставляли более подвижные зоны земной коры - геосинклинали - менее подвижным зонам - платформам. Д.В. Наливкин считал такое противопоставление неверным: "... нередко делаемое противопоставление геосинклиналей и материковых массивов, как резко различных областей земного шара, неправильно. В истории Земли мы постоянно видим, как геосинклинали переходят в континентальные массивы и как континентальные массивы, разрушаясь, дают начало новым геосинклиналям" (Наливкин, 1932а, стр. 18).

В 1943 г. Д.В. Наливкин, поясняя данное положение, указал, что переходы континентальных массивов в геосинклинали наблюдаются реже, чем переходы последних в континентальные массивы (Наливкин, 1943, стр. 4-5), но это указание ничуть не повлияло на формулировку установленной им ранее закономерности "Подобно тому, как геосинклинали переходят в континентальные массивы, так и массивы переходят в геосинклинали" (там же, стр. 4). Выделяя в истории развития геосинклинали три фазы: фазу накопления осадков, фазу складчатости и фазу денудации ("иногда проявляется

и четвертая фаза – фаза омоложения рельефа, фаза глыбовых поднятий и опусканий”), он считал, что континентальные массивы “являются геосинклинальными областями в третьей фазе развития” (Наливкин, 1932а, стр. 15, 78).

Большинство геологов, начиная с Д. Дэна, полагали, что в процессе развития земной коры происходит приращение платформ за счет геосинклиналей. Некоторые (например, А.Д. Архангельский, 1941, стр. 348) допускали возможность частичной переработки геосинклиналями платформ при общей тенденции увеличения последних, но только Д.В. Наливкин решал этот вопрос совершенно иначе, считая, что “геосинклинали и континентальные массивы (платформы) представляют противоположные области, тесно связанные друг с другом, интенсивно влияющие друг на друга и переходящие друг в друга в своем развитии” (Наливкин, 1961, стр. 17).

Соглашаясь в принципе с оговским определением геосинклинали как области накопления осадков, впоследствии являющейся местом проявления складкообразовательных процессов (Наливкин, 1932а, стр. 18), наиболее существенным признаком геосинклинали он считал то, что это область накопления осадков. Об этом говорят и названия подглав о геосинклиналях в его работах 30-х годов: “Области накопления осадков или геосинклинали”; “Области накопления осадков – геосинклинали” (Наливкин, 1932а, стр. 14; 1932б, стр. 29; 1933, стр. 43). Было бы ошибочно считать, что геосинклиналь по Д.В. Наливкину – это только область накопления осадков. Нет, сплошь и рядом он подчеркивает, что, являясь областью накопления осадков, геосинклиналь в то же время – это область складкообразовательных процессов (Наливкин, 1932а, стр. 18; 1932б, стр. 31; 1933, стр. 46; 1943, стр. 41; 1955, стр. 43; 1962, стр. 17). Именно ему принадлежит самое лаконичное определение геосинклинали, отражающее ее наиболее существенные стороны: “Геосинклиналь – это область интенсивного накопления осадков, впоследствии превращающаяся в область складчатых гор” (Наливкин, 1955, стр. 43; близкое определение – 1932а, стр. 16)¹.

Однако между определением Э. Ога и его последователей и определением Д.В. Наливкина имеется существенная разница. Если Э. Ог, характеризуя геосинклиналь, в первую очередь подчеркивал ее подвижность и именно на основании этого признака выделил в

¹ Есть еще более лаконичные определения, например, у Г. Штилле: “Геосинклиналь – область векового опускания любого типа” (Stille, 1920, стр. 200). Выше уже была дана критика этого определения. Здесь лишь отметим, что если под определение Г. Штилле попадают области, не имеющие между собой ничего общего как по тектоническим, так и по палеогеографическим параметрам, то краткая характеристика геосинклинали, данная Д.В. Наливкиным, объединяет вполне определенные регионы земной коры, режим которых связан у большинства геологов с понятием “геосинклиналь”.

земной коре геосинклинали и континентальные массивы, то Д.В.Наливкин указывал, что геосинклиналь — это прежде всего область накопления осадков: "Таким образом, в архейскую эру впервые возникают континентальные массивы, как области разрушения и сноса, и геосинклинали, как области накопления осадков" (Наливкин, 1932а, стр. 72).

Подытоживая разногласия Д.В. Наливкина с Э. Огом и его последователями относительно определения понятия "геосинклиналь", можно сказать, что если по Э. Огу краткая характеристика геосинклиналей сводится к тому, что геосинклинали — это подвижные области земной коры, накапливающие большие толщи осадков и противопоставляемые платформам, то по Д.В. Наливкину геосинклинали — это области накопления осадков, превращающиеся в процессе своего развития в платформы, которые, в свою очередь, дают начало новым геосинклиналям.

Что же касается определения различных свойств геосинклинали, возражений Э. Огу и аргументации этих возражений, то они в общем сходны с определениями геологов школы А.Д. Архангельского — Н.С. Шатского.

**ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ПОНЯТИЯ «ГЕОСИНКЛИНАЛЬ».
ИДЕЯ О ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИИ СТРУКТУРНЫХ ФОРМ
НА ГРАНИЦАХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ЭТАПОВ.
ПОНЯТИЕ ОБ ИНТРАГЕОСИНКЛИНАЛЯХ И ИНТРАГЕОАНТИКЛИНАЛЯХ**

В начале 30-х годов попытку полной ревизии взглядов Д. Холла, Д. Дэна, Э. Ога, да и вообще всех геологов на геосинклиналь предприняли М.М. Тетяев и В.М. Букановский. Несмотря на то, что В.М. Букановский в своих теоретических построениях явно отталкивался от взглядов М.М. Тетяева¹, сначала дается изложение работы В.М. Букановского, так как его статья появилась ранее печатных работ М.М. Тетяева по данной проблеме.

ВЗГЛЯДЫ В. М. БУКАНОВСКОГО

В 1932 г. В.М. Букановский подверг резкой критике геосинклинальную теорию, основным недостатком которой он считал «варварский разрыв и внешне территориальное противоположение "жестких"

¹Как известно, М.М. Тетяев читал курс геотектоники в Ленинградском горном институте с 1922 г. Впоследствии по материалам своих лекций он выпустил учебник (Тетяев, 1934), из которого видно, что большинство положений, высказанных В.М. Букановским в 1932 г., было выдвинуто М.М. Тетяевым намного раньше, хотя В.М. Букановский в своей статье на М.М. Тетяева не ссылался.

и "мягких" частей земной коры, неподвижных и "мобильных," подвижных зон» (Букановский, 1932, стр. 74). Он по пунктам опровергает "господствующие" определения геосинклинали:

1. По существу, то же, что и в цитированном выше отрывке.

2. "Механическое объяснение образования геосинклинали, как прогиба коры под внешней тяжестью накопившихся осадков. Территориальное связывание геосинклинали с наибольшими толщами осадков" (там же, стр. 97).

3. "Сведение геосинклинали лишь к особо подвижной части материка" (там же, стр. 98). И дает свое определение геосинклинали: "Геосинклиналь есть исторически развивающаяся в свою противоположность "впадина" земной волны (там же). Затем В.М. Букановский с такой же резкостью критикует тех, кто понимает геоантиклиналь лишь как "срединный бугор" на дне геосинклинали, дает геоантиклинали равное право с геосинклиналью (разумеется, данное положение по своему замыслу не имело ничего общего со взглядами А.Д. Архангельского на геосинклинали, геоантиклинали и геосинклинальные области) и заключает: "Только волновая историческая точка зрения на взаимопереход геосинклиналей и геоантиклиналей, являющийся основной формой геотектонического процесса, может вывести геотектонику из лабиринта путаницы" (там же, стр. 99).

Легко убедиться в несостоятельности доводов В.М. Букановского.

Первое. Э. От и его последователи противопоставляли "жесткие" и "мягкие" части земной коры отнюдь не внешне территориально, а на основе обширнейшего геологического материала по тектонике, стратиграфии, магматизму, метаморфизму и т.д.

Второе. "Варварский разрыв" геосинклиналей и платформ выдуман. "Закон Ога" говорит о тесной связи трансгрессий и регрессий в геосинклиналях и платформах, т.е. показывает их тектоническую взаимозависимость, из которой вытекает взаимозависимое отложение определенных осадочных образований в указанных элементах земной коры. Процессы складчатости и горообразования в геосинклиналях объяснялись Э. Отом боковым давлением на них континентальных массивов. А.Д. Архангельский, Г. Штилле и Э. Арган еще в 20-х годах указали на тесную связь в развитии геосинклиналей и платформ.

Третье. Объяснение образований геосинклиналей тяжестью отлагавшихся осадков, предложенное Д. Холлом, было отвергнуто еще в 1873 г. Д. Дэна, и во время написания статьи В.М. Букановского господствующей была последняя точка зрения, а не критикуемое В.М. Букановским мнение Д. Холла (хотя некоторые исследователи в те годы и разделяли это положение Д. Холла — см., например, Личков, 1934, стр. 18).

Четвертое и последнее. Геосинклиналь всегда и всеми, несмотря на различный смысл, вкладываемый в это понятие различными геологами, связывалась именно с "особо подвижными частями материка (вернее, земной коры, — Г.Х.)" и с "наибольшими толщами осад-

ков". Утверждать то, что утверждал В.М. Букановский, все равно, что заявить: "Неправильно сведение пустыни к засушливым районам".

Что же касается "волновой исторической точки зрения" и определения геосинклинали самим В.М. Букановским, то не только фактов, но и никакого разъяснения этих положений в рассматриваемой статье нет.

ПОНЯТИЕ «ГЕОСИНКЛИНАЛЬ» В ТРУДАХ М. М. ТЕТЯЕВА¹

Критика М.М. Тетяевым господствовавших определений геосинклинали. Спустя год после выхода в свет статьи В.М. Букановского М.М. Тетяев подвергает критике учение о геосинклиналях:

"Теория геосинклиналей и континентальных массивов в ее многочисленных вариациях, под каким бы соусом она ни подавалась, вырастает на почве того же географического эмпиризма, где выпуклости рельефа как области размывания и впадины как области накопления разорваны между собой и только внешне противопоставляются друг другу" (Тетяев, 1933, стр. 11).

Само понятие "геосинклиналь" М.М. Тетяев относит к понятиям "ограниченным и антиисторическим", так как оно "целиком исходит из рельефных построений" (там же, стр. 11). По его мнению, континентальные массивы и геосинклинали, "различаясь только как области смывания и накопления..., не имеют ничего общего с формами геотектогенеза и, следовательно, не отражают хода развития структурных связей и изменения законов этого развития" (там же, стр. 13).

¹Геотектонические представления М.М. Тетяева (1933, 1934, 1938, 1940а,б, 1941а,б, 1948) были подвергнуты резкой (и в ряде мест, на наш взгляд, необоснованной) критике со стороны многих геологов (Варенцов, 1939, стр.20-21, 1941; Ершов, 1939, стр.9-12, 1940; Обручев, 1939б, 1940, 1943а,б; Усов, 1939; Попов, 1940, стр. 167-169, 1953а,б; Архангельский, 1941, стр. 42-43; Сокращенные прения..., 1941). Из них наиболее основательно собрал взгляды М.М. Тетяева (почти исключительно в критическом отношении) В.А. Обручев (1943а). В этой работе, как и в предыдущих, им были рассмотрены также и воззрения М.М. Тетяева на геосинклиналь. Следует отметить, что наряду с совершенно справедливой критикой некоторые замечания В.А. Обручева, на наш взгляд, не имели достаточного основания. Например, он (Обручев, 1939б, стр. 121) утверждал, что М.М. Тетяев делит земную кору на геосинклинали и платформы. М.М. Тетяев (1940б, стр. 115) справедливо указал, что он подобной позиции не придерживается. Отвечая на это возражение, В.А. Обручев (1940, стр. 118) счел доводы М.М. Тетяева неубедительными. Однако в данном случае прав был М.М. Тетяев.



Михаил Михайлович ТЕТЯЕВ
(1882-1956)

Критика М.М. Тетяевым понятия "геосинклиналь" в общем сходна с критикой В.М. Букановского: берется определение одного геолога (у В.М. Букановского – Д.Холл: геосинклинали прогибаются под тяжестью осадков; у М.М. Тетяева – Д.В. Наливкин: геосинклинали – области накопления осадков), причем берется не все определение, а лишь его часть (у Д. Холла и тем более у Д.В. Наливкина определения намного шире), приписывается всем геологам и подвергается критике. Этот метод по меньшей мере не корректен и, конечно, не мог способствовать выяснению истины.

В 1934 г. М.М. Тетяев публикует первый в нашей стране учебник геотектоники. Труд М.М. Тетяева не был сухим и академическим изложением накопленных к тому времени знаний. И постановка вопросов, и их разрешение были совершенно новыми, оригинальными, заставляли геологов по-новому подходить к проблемам геотектоники. "Центральная идея М.М. Тетяева, – писал В.В. Белоусов, – последовательное проведение которой и составляет основное его достижение, состоит в том, что различные типы тектонических движений представляют собой разные формы единого процесса геотектогенеза, в котором в свою очередь воплощается еще более общий процесс развития Земли в целом как космического тела" (Белоусов, 1962, стр. 557). Независимо от того, правильно или неправильно развил эту идею М.М. Тетяев, сама постановка такого воп-

роса является исключительно важной и ценной как в теоретическом, так и в методологическом аспекте.

В данном учебнике М.М. Тетяев развивает мысли, высказанные им в 1933 г., причем некоторые положения им были совершенно пересмотрены (имеются в виду взгляды на понятие "геосинклиналь"). Вероятно, почувствовав шаткость доводов в предыдущей работе, он возвращается к термину "геосинклиналь". В подглаве "Геосинклинали и геоантиклинали как формы слоистой структуры" М.М. Тетяев писал: "Если в категории геоморфологических движений мы имеем как основные противоположности формы рельефа — океан и континент, — то в геотектонической категории уже исчезают понятия океана и континента и выступают новые противоположности геотектонического порядка — впадины и выпуклости, которые мы будем называть геосинклиналями и геоантиклиналями. Употребляя эти понятия, мы должны помнить о их неразрывной связи, выражающейся в общем единстве процесса геотектонических колебательных движений. Всякая геосинклиналь предполагает рядом с собой геоантиклиналь и обратно. Так, например, Урал в отношении Подмосковского бассейна — геоантиклиналь, является геосинклиналью. Но тот же Подмосковский бассейн есть геосинклиналь по отношению к Финляндскому массиву, как геоантиклиналь" (Тетяев, 1934, стр. 99) (фиг. 10).

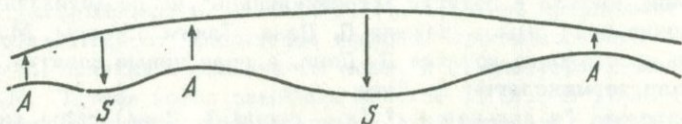
Одно из основных правил логики гласит: определенность — это одна из коренных общечеловеческих черт правильного мышления. "Иметь не одно значение — это значит не иметь ни одного значения; если же у слов нет (определенных) значений, тогда утрачена всякая возможность рассуждать друг с другом, а в действительности и с самим собой; ибо невозможно ничего мыслить, если не мыслить (каждый раз) что-нибудь одно" (Аристотель, 1934, стр. 64).

"Геосинклиналь — впадина, геоантиклиналь — выпуклость". Переводя это на язык геологии, мы будем иметь: геосинклиналь — это синклиналь, а геоантиклиналь — это антиклиналь в масштабе земной коры, т.е. те самые "формы слоистой структуры", о которых говорит название подглавы. Такое определение предполагает лишь форму залегания пород независимо от геологической истории пород, слагающих данную структуру. Но буквально в той же подглаве, на другой странице мы читаем: "Устанавливая понятия геосинклинали и геоантиклинали, как чередующихся областей земного шара с различными мощностями осадков определенного исторического порядка..." (Тетяев, 1934, стр. 100).

Как известно, области с различными мощностями осадков определенного исторического порядка могут иметь как синклинальную, так и антиклинальную форму. Если мы применим последнее определение М.М. Тетяева, например, к Кавказу в альпийское время, то Кавказ будет геосинклиналью, так как по своим мощностям на протяжении всего альпийского времени этот тектонический элемент земной коры был областью с большими мощностями осадков по

сравнению с прилегающими областями. Если же мы примем первое определение М.М. Тетяева, то по "форме слоистой структуры" тот же Кавказ в то же альпийское время и по сравнению с теми же прилегающими областями был бы то геосинклиналью, то геоантиклиналью.

Далее. Рассуждения М.М. Тетяева об относительности понятий "геосинклиналь" и "геоантиклиналь" также не выдерживают критики. Уж если мы разделили всю земную кору на геосинклинали и геоантиклинали, то любая область земной коры, в том числе и Подмосковский бассейн, в какой-то определенный исторический отрезок времени должна быть либо геосинклиналью, либо геоантиклиналью, но не тем и другим одновременно.



Фиг. 10. Диаграмма соотношений геосинклиналей (S) и геоантиклиналей (A) в земной коре (Тетяев, 1934)

Ошибка М.М. Тетяева вызвана нарушением одного из правил деления объема понятия: при одном и том же делении необходимо применять одно и то же основание. При делении объема понятия "земная кора" в первом случае за основание деления взята мощность осадков как таковая, благодаря чему, рассматривая тот или иной структурный элемент земной коры, мы можем твердо заявить: это - геосинклиналь, а это - геоантиклиналь (без такой четкой определенности деление вообще бессмысленно). Во втором случае взят признак относительности мощности осадков одного структурного элемента земной коры по отношению к мощности осадков другого структурного элемента земной коры. Если бы М.М. Тетяев сказал, что Подмосковский бассейн более геоантиклинален, нежели Урал, и более геосинклинал, чем Финляндский массив, тогда бы заключительная часть отрывка была бы верна. Но этого нет ни здесь, ни ниже.

Во 2-м издании "Основ геотектоники", вышедшем в 1941 г., М.М. Тетяев полностью выбросил разобранный выше отрывок, не отказавшись, впрочем, от своих взглядов на геосинклиналь и геоантиклиналь как на формы слоистой структуры до конца жизни (см. ниже). Упомянув в том, что еще во второй половине XIX в. Д. Дэна выделил в земной коре геосинклинали и геоантиклинали как области различных мощностей разновозрастных отложений, М.М. Тетяев указывает на то, что "в дальнейшем... была разорвана связь между геосинклиналями и геоантиклиналями, и геосинклинали стали рассматриваться как самостоятельная форма структуры, как особо подвижные участки земной коры" (Тетяев, 1941а, стр. 108).

Указав на "извращение" понятий "геосинклиналь" и "геоантиклиналь" Э. Огом и его последователями, М.М. Тетяев решил восстановить в правах определения, данные Д. Дэна, "дополнив их новым, вскрытым теперь содержанием": "С этой точки зрения путем сопоставления мощностей слоистого комплекса данного возраста земная кора распадается на области с большей мощностью, или геосинклинали, и области с меньшей мощностью, или отсутствием ее - геоантиклинали" (там же).

В своих рассуждениях М.М. Тетяев допустил ряд ошибок как второстепенных, так и принципиальных.

Во-первых, Д. Дэна, помимо геосинклиналей и геоантиклиналей выделял в земной коре континентальные и океанические площади. М.М. Тетяев, выделив в земной коре лишь геосинклинали и геоантиклинали, вложил в понятия "геосинклиналь" и "геоантиклиналь" совершенно иной смысл, нежели Д. Дэна. Таким образом, М.М. Тетяев не восстановил понятия Д. Дэна, а ввел новые понятия, используя терминологию Д. Дэна.

Во-вторых, "в дальнейшем" (т.е. после Д. Дэна) связь между геосинклиналью и геоантиклиналью отнюдь не была разорвана: Э. Ог включил понятие "геоантиклиналь" как часть в более общее понятие "геосинклиналь".

В-третьих, геосинклиналь как форма структуры рассматривалась лишь некоторыми геологами, большинство же исследователей смотрели на геосинклиналь как на структуру, а не как на форму структуры.

В-четвертых. Да, геологи рассматривали и рассматривают геосинклинали как "особо подвижные участки земной коры". Но ведь в этом-то и заключается основная суть понятия "геосинклиналь".

В-пятых, и самое главное. Деление М.М. Тетяевым земной коры на геосинклинали и геоантиклинали с тем смыслом, который он вкладывал в эти понятия, отличается от деления земной коры Э. Огом на геосинклинали и континентальные массивы лишь тем, что оно уже: Э. Ог в характеристику выделенных им структур включал еще чисто тектонический элемент - подвижность. Таким образом, нововведения М.М. Тетяева свелись к тому, что он, упростив определения геосинклиналей и континентальных массивов, данные Э. Огом, назвал континентальные массивы Э. Ога геоантиклиналями.

Понятия о геосинклиналях, геоантиклиналях, складчатых зонах и платформах. Творчество М.М. Тетяева сложно и противоречиво. И было бы неверным считать, что он принял слишком упрощенный взгляд на геосинклинали и геоантиклинали, различая их лишь по мощности отложений. Ввиду того, что в работе 1941 г. М.М. Тетяев не высказывал соображений об относительности понятий "геосинклиналь" и "геоантиклиналь" (хотя его характеристика этих структур могла натолкнуть на такую мысль), приобрели смысл его положения о складчатых зонах и их платформах, положения, которые, как будет показано ниже, до этого не имели никакого смысла. Еще в 1933 г. он писал: "Складчатая зона со своими платфор-

ми возникает только в определенный исторический момент, именно в момент проявления складкообразования, как частой формы геотектогенеза. Только складкообразование выявляет в этот момент противоположности двух соседних участков и определяет не только себя, но и свою платформу. До этого момента и после него оба участка объединяются в других частных формах геотектогенеза, общих для обеих частей. Приуроченные только к данной ступени развития, на следующих ступенях его эти участки видоизменяют свое соотношение, и данная складчатая зона может участвовать в складчатости следующего исторического этапа или же сделаться платформой новой зоны складчатости, как данная платформа следующей ступени развития может или перейти в складчатую зону или остаться платформой" (Тетяев, 1933, стр. 13).

Как уже отмечалось, в 1933 г. М.М. Тетяев предпринял попытку отказаться от применения термина "геосинклиналь", и введенные им понятия о складчатых зонах и их платформах были тем, чем М.М. Тетяев хотел заменить понятия Э. Ога. В 1934 г., вернувшись к термину "геосинклиналь", он развивает высказанные год назад положения в соответствии со сформулированными им геотектоническими принципами.

Согласно М.М. Тетяеву, в истории Земли выделяются эволюционные и революционные периоды развития¹. "Геосинклиналь, возникающая в эволюционный период путем колебательных движений геотектонического порядка, переходит в революционный период с качественным изменением своей структуры в виде складчатой зоны... в то время, как геоантиклиналь становится платформой ее. Так, соотношение геосинклинали и геоантиклинали... превращается во взаимоотношение складчатой зоны и платформы" (Тетяев, 1934, стр. 243, 276).

Это весьма интересное положение в момент его сформулирования из-за разобранный нами логической ошибки не имело никакого смысла, ибо упомянутый М.М. Тетяевым Подмосковский бассейн превращался то в платформу, то в складчатую зону не в силу особого его геологического строения и интенсивности колебательных движений, а лишь в соответствии с рассуждениями об относительности понятий "геосинклиналь" и "геоантиклиналь". После того, как М.М. Тетяев убрал эти рассуждения, положения о складчатых зонах и их платформах приобрели смысл. Картина, нарисованная М.М. Тетяевым в 1941 г., стройна и логически выдержана.

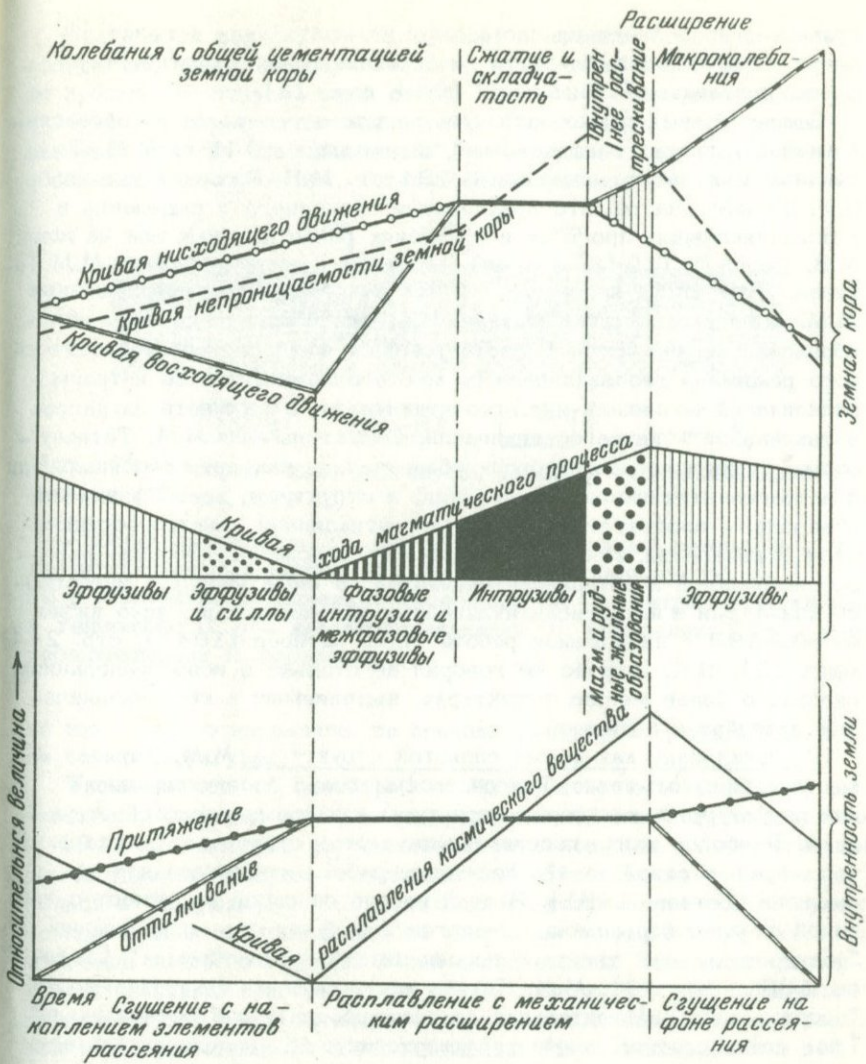
¹ Следует отметить, что, во-первых, взгляды М.М. Тетяева существенно отличались от представлений Г. Штилле по этому вопросу, а во-вторых, в 1941 г. М.М. Тетяев исключил из 2-го издания "Основ геотектоники" все подглавы, посвященные непосредственно эволюционным и революционным стадиям в развитии Земли, в результате чего, не отказавшись от своих прежних убеждений, он значительно ослабил категоричность суждений по данному вопросу.

В общем геотектонический процесс в земной коре совершается во времени путем ряда подобных друг другу этапов, имеющих одно и то же чередование форм, хотя каждый этап в ходе этого процесса представляет собой особую стадию развития земной коры. Первый период каждого этапа – это период колебательных движений, характеризующийся переработкой в верхних частях земной коры ранее образованной структуры путем ее размывания и переотложения продуктов разрушения в виде новообразующейся горизонтальной слоистой структуры. Этот процесс идет на поверхности в форме развития шельфа. Характерной чертой данного периода является тенденция нисходящего движения, по-разному проявляющаяся в различных частях земного шара, обуславливая для новообразующейся слоистой толщи возникновение областей различной ее мощности в виде геосинклиналей и геоантиклиналей, которые, в свою очередь, могут распадаться на ряд более мелких подразделений (Тетяев, 1941а, стр. 328–329).

За периодом колебательных движений следует период сжатия и складчатости. В конце этого периода геосинклиналь становится складчатой зоной, а геоантиклиналь – ее платформой. В заключительном периоде – периоде расширения – развитие макроколебаний нарушает границы предыдущих структурных форм и обуславливает перераспределение областей поднятия и опускания в земной коре, создавая тем самым новую основу для ее развития (там же, стр. 329–333) (фиг. 11).

Строение геосинклиналей. Детализируя строение геосинклиналей, геоантиклиналей и платформ, М.М. Тетяев в 1938 г. предложил выделять в них более мелкие структурные элементы: "Ввиду того, что... крупные формы структуры платформы возникают внутри общего ее геоантиклинального режима, они при всем подобии их внутренним геосинклиналям и геоантиклиналям складчатой зоны не являются тождественными с ними, так как последние характеризуются общим господством геосинклинального режима. Ввиду этого я считаю возможным и необходимым выделить эти формы под особым названием субгеосинклиналей и субгеоантиклиналей, сумма которых и даст общую геоантиклиналь, режим которой обуславливает возникновение платформы складчатой структуры. Аналогично этому сумма интрагеосинклиналей и интрагеоантиклиналей определяет общую геосинклиналь, на основе которой развивается складчатая зона" (Тетяев, 1938, стр. 132).

Если бы взгляды М.М. Тетяева и его последователей на геосинклиналь не отличались бы так резко от представлений большинства геологов (когда, например, у В.В. Белоусова интрагеоантиклиналь является то частью геосинклинали, то частью платформы – см. Белоусов, 1962, стр. 155), то введение терминов "интрагеосинклиналь" и "интрагеоантиклиналь" следовало бы считать важным шагом в упорядочении геосинклинальной терминологии. Термины М.М. Тетяева удачнее термина "геосинклинальная область" тем, что для всей области сохраняется название, данное ей Э.Огом (геосин-



Фиг. 11. Диаграмма развития геотектонического процесса в пределах одного этапа (Тетяев, 1941а)

клиналь), а ее прогибы и поднятия получают названия, сходные как по смыслу, так и по содержанию с терминами Д. Дэна.

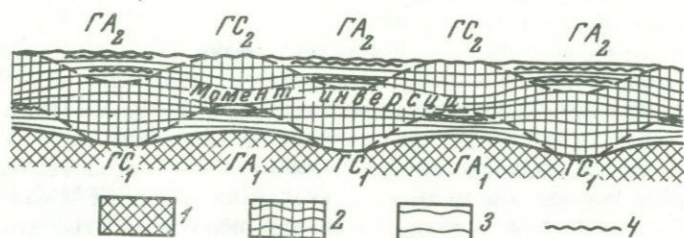
Терминология М.М. Тетяева подверглась критике со стороны В.А. Николаева (1944) и Н.А. Штрейса (1947). Точка зрения Н.А. Штрейса была изложена выше. Что же касается В.А. Николаева, то он совершенно справедливо отметил, что предложенные М.М. Тетяевым термины "не уточняют положения соответствующих зон в пределах данного подвижного пояса и в силу их условного,

сравнительного значения заставляют называть одни и те же области то геосинклиналями, то геоантиклиналями с соответствующими приставками" (Николаев, 1944, стр. 23).

Здесь следует также затронуть вопрос о генерации интрагеосинклиналей и интрагеоантиклиналей, поднятый в 1941 г. М.М. Тетяевым. Как уже отмечалось, в 1948 г. М.В. Гзовский указал Н.А. Штрейсу на то, что предложение последнего о выделении в геосинклинальных прогибах и поднятиях более дробных зон не ново: М.В. Гзовский (1948, стр. 90-91) имел в виду генерации М.М. Тетяева. Этот упрек неправомерен, так как генерации, предложенные М.М. Тетяевым, были предназначены для обозначения лишь новообразованных структур. В соответствии с инверсией геотектонического режима в геосинклинали на месте осложняющих ее интрагеосинклиналей возникали интрагеоантиклинали, а на месте интрагеоантиклиналей — интрагеосинклинали. Структуры (по М.М. Тетяеву — формы структуры) до инверсии обозначались как интрагеосинклинали и интрагеоантиклинали I генерации, а структуры, возникшие после инверсии, — соответственно интрагеоантиклинали и интрагеосинклинали II генерации. Последние отнюдь не осложняли строение интрагеосинклиналей и интрагеоантиклиналей, а сами являлись интрагеосинклиналями и интрагеоантиклиналями, что достаточно ясно видно из рис. 195 в цитируемой работе М.М. Тетяева (1941а, стр. 244) (фиг. 12). Н.А. Штрейс же говорил не столько о новообразованиях, сколько о более мелких структурах, выделяемых в геосинклинальных прогибах и поднятиях.

Геосинклиналь как форма слоистой структуры. М.М. Тетяев, как уже было отмечено, всегда рассматривал геосинклиналь не как структуру, а как форму структуры или форму слоистой структуры. Наиболее полно геосинклиналь с этой стороны была охарактеризована в одной из его последних работ, опубликованной посмертно (Тетяев, 1961). В этой работе он снова выступает с критикой позиции большинства геологов нашей страны, разделявших "обанкротившееся учение о геосинклиналях и платформах" (Тетяев, 1961, стр. 49). М.М. Тетяев опять говорит о необходимости "восстановить действительное содержание понятия "геосинклиналь" (там же) и дает ей такую характеристику: "... геосинклиналь есть региональная форма слоистой структуры, и в ряду этих форм, выделенных на основе критерия мощности слоистых образований, она располагается как крайняя и последняя форма в слоистой структуре с максимальной мощностью ее накопления... выделяя геосинклиналь как одну из основных форм слоистой структуры наряду с антеклизмами и синеклизмами, надо закрепить этот термин за самостоятельным овалом прогибания, характеризующимся складчатой структурой внутри этого овала. Грушировку же таких овалов в виде их геофизического сближения или причленения друг к другу можно выделить под названием геосинклинальных областей" (там же). Сравнивая синеклизы и геосинклинали, он склонялся к мысли, что между ними не качественная, а количественная разница (там же).

Если бы он заявил, что вкладывает в понятие "геосинклиналь" совершенно новый смысл, то многие возражения к его формулировке просто бы отпали сами собой. Но М.М. Тетяев вновь, как и в 1941 г., пытается доказать, что он "восстанавливает" прежнее значение понятия "геосинклиналь", чем вызывает ряд совершенно обоснованных возражений, которые были приведены выше; главное



Фиг. 12. Распределение фаз внутри развития геосинклинального режима (Тетяев, 1941а)

1 - породы основания; 2 - интрагеосинклинальный режим; 3 - интрагеоантиклинальный режим; 4 - проявления складчатости;
 GC_1 - интрагеосинклинали I генерации; GA_1 - интрагеоантиклинали I генерации; GC_2 - интрагеосинклинали II генерации; GA_2 - интрагеоантиклинали II генерации

из них, что геосинклиналь, по мнению Д. Дэна, это структура, а не форма структуры.

Упомянем еще об одной работе М.М. Тетяева, в которой он высказывает взгляды, отличные от представлений большинства геологов. В 1948 г., выступая на тектоническом совещании, он значительное место уделяет понятию "геосинклиналь". Его основная мысль сводилась к следующему: "... геосинклиналь устанавливается не путем замера мощностей слагающих ее толщ и не по характеру этих толщ, а прежде всего по наличию в ней складчатости. Это является первым и основным критерием для геосинклинали, ибо нет складчатой структуры без предварительного геосинклинального развития, равно как нет и не может быть геосинклинали без возникновения в ней складчатой структуры" (Тетяев, 1948, стр. 34).

Если речь идет не о степени интенсивности складчатости, а просто о складчатости, то под понятие "геосинклиналь" попадает вся земная кора, так как, строго говоря, во всей земной коре нет участка, не подвергшегося хоть какой бы то ни было складчатости. Выше, при рассмотрении вопроса о целесообразности введения термина "геосинклинальная область", был приведен еще один отрывок из этого выступления М.М. Тетяева. Там геосинклиналь была охарактеризована как область, с определенным (геосинклинальным) режимом развития. Но если под эту категорию попадают все структуры земной коры, то тогда и рассуждения о каких-то различных режимах теряют смысл.

Взгляды В.В. Белоусова в конце 30-х годов. В это время с исключительно важными работами по геосинклиналям выступил В.В. Белоусов. В них он детально обосновал введение в геотектонику новых методов (анализ фаций и мощностей), которые имели большое значение для дальнейшего изучения строения и закономерностей развития геосинклиналей.

В этих же работах В.В. Белоусов, следуя за М.М. Тетяевым, утверждал, что понятия "геосинклиналь" и "геоантиклиналь" являются понятиями относительными. В докладе, прочитанном на XVII сессии Международного геологического конгресса в 1937 г., В.В. Белоусов, охарактеризовав геосинклинали и геоантиклинали как "зоны большего и меньшего накопления слоистых образований", подчеркнул, что эти понятия "являются понятиями относительными: геосинклиналь существует лишь как зона больших мощностей, противопоставленная зонам меньших мощностей, т.е. геоантиклиналям" (Белоусов, 1939, стр. 405-406).

В 1938 г. в труде "Большой Кавказ" В.В. Белоусов, вскрывая причины различия в мощностях осадков в геосинклиналях и геоантиклиналях, писал: "... сравнительное изучение мощности осадков позволит выделить, с одной стороны, области, где преобладали нисходящие движения земной коры (геосинклинали), и, с другой, — участки, отличающиеся значительной ролью восходящих движений земной коры (геоантиклинали)" (Белоусов, 1938-1940, ч. 1, стр. 61-62).

И тут же он вновь указывает, что "геоантиклинали и геосинклинали с нашей точки зрения являются понятиями не только относительными, но и местными" (там же, стр. 62). В другой работе того же года В.В. Белоусов писал: "Геосинклиналь существует лишь постольку, поскольку рядом находится область обратных тенденций — геоантиклиналь. Эти области различаются между собой лишь мощностью накапливающихся осадков. Если мы говорим о восходящих геоантиклинальных тенденциях, то это не значит, что речь идет обязательно об абсолютном восхождении, понимая под последним движение, направленное от центра Земли. В области геоантиклинали земная кора может испытывать абсолютное погружение, но такая область все же явится геоантиклиналью, если рядом погружение земной коры происходит с большей интенсивностью. В этом случае быть назван геосинклиналью" (Белоусов, 1938, стр. 232-233).

В.В. Белоусов в отличие от М.М. Тетяева не ставит точку, а предлагает различать масштаб и порядок геосинклиналей. Согласно В.В. Белоусову, весь Большой Кавказ, начиная с юры и кончая палеогеном, являлся "геосинклиналью; противопоставленной геоантиклиналям, расположенным к северу и к югу. Это — верхняя ступень разделения геотектонических зон. Кавказская геосинклиналь в свою очередь представляет собою сложную систему, внутри ко-

горой могут быть выделены геосинклинали и геоантиклинали низших порядков... Третьей ступенью развития является разделение геосинклинали второго порядка на Северо-Кавказскую геосинклинали, с одной стороны, и геоантиклинали северо-западного и юго-восточного Кавказа, с другой" (там же, стр. 233).

Проблема общей направленности развития геосинклиналей. Хотя приведенные выше рассуждения В.В. Белоусова об относительности понятий "геосинклинали" и "геоантиклинали" сходны с рассуждениями на эту тему М.М. Тетяева, а воззрения В.В. Белоусова на геосинклинали вплоть до середины 40-х годов ближе к представлениям геологов других направлений мысли, изложение взглядов этих двух исследователей не ведется параллельно ввиду того, что по целому ряду вопросов их взгляды резко различны. Самое существенное разногласие между ними — это различное объяснение геотектонического процесса в целом.

По М.М. Тетяеву, одной из закономерностей геотектонического процесса "является локализация его проявлений в отдельных частях земной коры с образованием областей различного его проявления, геосинклиналей и геоантиклиналей в период колебательных движений, складчатых зон и платформ в период складкообразования и областей поднятия и опускания во время макроколебаний... эта локализация не исключает целостности общего хода развития земной коры, которая достигается путем географического перераспределения структурных форм на каждом этапе" (Тетяев, 1941а, стр. 346).

В.В. Белоусов до начала 40-х годов не высказывался по этой проблеме, и поэтому трудно сказать, разделял ли он взгляды М.М. Тетяева по данному вопросу. Впервые В.В. Белоусов изложил свои представления по этой проблеме в 1942–1943 гг., предлагая первый вариант своей радиомиграционной гипотезы. В работе 1943 г. В.В. Белоусов формулирует положение об общем направлении развития структуры Земли, логически вытекавшее из соображений, высказанных им в 1942 г.: "Геотектонический процесс имеет направленность в сторону относительной стабилизации земной коры и установления геоантиклинального (платформенного) режима на месте бывших геосинклиналей. Так как этот процесс стабилизации, согласно (радиомиграционной. — Г.Х.) концепции должен быть необратимым, то, очевидно, чем глубже мы опускаемся в историю Земли, тем большая часть поверхности планеты должна быть занята геосинклиналями и тем меньше площадь геоантиклиналей (платформ). Наконец, мы должны прийти к той эпохе, когда вся поверхность Земли находилась в мобильном геосинклинальном состоянии, геоантиклинальные же площади отсутствовали" (Белоусов, 1943, стр. 147).

В 1944 г., разбирая проблему общей направленности развития земной коры, В.В. Белоусов, говорил: "Не подлежит сомнению, что в течение известного нам отрезка истории Земли площадь платформ разрасталась за счет сокращения площади геосинклиналей" (Белоусов, 1948а, стр. 16). Данное утверждение, вытекавшее из

геотектонических представлений В.В. Белоусова, противоречило положению М.М. Тетяева о цикличности. Платформы не могли постоянно наращиваться за счет геосинклиналей, потому что, согласно М.М. Тетяеву, на каждом этапе развития земной коры происходило перераспределение структурных форм.

Если М.М. Тетяев в 1948 г. указывал, что "геосинклинали различных этапов развития могут накладываться друг на друга, но не представляют собой продолжения одной в другую, будучи разделены эпохами макрокосебаний, и это доказывает их самостоятельным площадным распространением" (Тетяев, 1948, стр. 35), то В.В. Белоусов в 1949 г. писал о том, что "существует преемственность в простирации геосинклиналей различных циклов" (Белоусов, 1949, стр. 132).

В 1948 г. В.В. Белоусов опубликовал монографию "Общая геотектоника"¹, в которой он достаточно полно осветил свои взгляды по основным вопросам геотектоники. Специальная глава курса была посвящена обзору геотектонического процесса в целом. И в этой главе видно принципиальное отличие воззрений В.В. Белоусова от представлений М.М. Тетяева.

Во-первых, В.В. Белоусов специально подчеркнул, что все выделенные им типы тектонических движений (колебательные, складчатые, разрывные и магматические) "теснейшим образом связаны между собой" (Белоусов, 1948б, стр. 497). У М.М. Тетяева же каждому периоду геотектонического этапа соответствовала своя форма движений. Хотя В.В. Белоусов пытался сохранить терминологию М.М. Тетяева, лишь модифицировав ее, его представления об общем ходе развития земной коры по своему содержанию не отличались от взглядов А.А. Борисяка и Н.С. Шатского: "... мы можем предположить, что история Земли распадается на три этапа: первый - весьма длительный этап, который мы можем назвать геосинклинальным... когда геосинклинальные условия существовали по всей поверхности Земли; второй этап - переходный... характеризующийся одновременным существованием на Земле все уменьшающихся геосинклиналей и разрастающихся платформ; в конце этого этапа мы живем; и, наконец, будущий, третий этап - платформенный.

¹Книга В.В. Белоусова - это, по существу, первый учебник геотектоники в нашей стране. Труд М.М. Тетяева (1934; 2-е изд. - 1941а), безусловно являющийся крупной (и, главное, первой в нашей стране) работой по общетектоническим вопросам, из-за субъективности изложения материала, ограниченного количества ссылок, искажений цитируемого материала, абстрактности ряда рассуждений (на что справедливо указывали М.М. Тетяеву его критики) нельзя назвать учебником в полном смысле этого слова. Тем более не может считаться учебником геотектоники работа А.С. Моисеева (1939), о чем в свое время писали М.М. Тетяев (1941а, стр. 3) и В.Е. Хаин (1964в, стр. 3).

время повсеместного развития платформенных условий" (Белоусов, 1948б, стр. 239). Необходимо отметить, что в 1951 г. В.В. Белоусов пересмотрел свои взгляды и пришел к выводу о том, что "следует отказаться от мысли об угасании тектонической активности Земли... Можно говорить лишь об исчерпании тектонической энергии самых верхних этажей. Но энергия сохраняется еще в большом количестве на более глубоких уровнях, откуда она постепенно поступает к поверхности" (Белоусов, 1951, ч. 2, стр. 15).

Взгляд В.В. Белоусова в работах 40-х годов. Такое резкое отличие от взглядов М.М. Тетяева по общим вопросам геотектоники должно было повлечь за собой и иную характеристику геосинклинали. Уже в 1942-1943 гг. В.В. Белоусов начинает постепенно отходить от воззрений М.М. Тетяева на геосинклинали, геоантиклинали, платформы и складчатые пояса. Наиболее существенным отклонением следует считать тенденцию отождествления понятий "геоантиклиналь" и "платформа". В 1942 г. В.В. Белоусов писал: "Аппалачи в Северной Америке и Урало-Иртышская область у нас вплоть до герцинского цикла включительно были местом геосинκлиального развития, а для альпийского цикла обе эти области - геоантиклинали и платформы" (Белоусов, 1942, стр. 313). В другом месте той же работы он указывает, что "образование овалов оседания происходит только в том случае, когда данная область покидает путь геосинκлиального развития и становится геоантиκлиалью (платформой)" (там же, стр. 315). По М.М. Тетяеву, как известно, геосинκлиаль в процессе своего развития становится не геоантиκлиалью и не платформой, а складчатой зоной.

В 1944 г. В.В. Белоусов заменяет термин "платформа" термином "геоантиκлиальная площадь", хотя в ряде мест употребляет выражение "Русская геоантиκлиаль" (Белоусов, 1944, стр. 26).

В 1945 г. В.В. Белоусов в совместной статье с М.В. Гзовским вновь возвращается к схеме М.М. Тетяева: "Сложный структурный комплекс, формирующийся в результате колебательных и складчатых движений, образует на месте геосинκлиалей складчатую зону. Это понятие чисто структурное, морфологическое. Точно так же чисто структурным и морфологическим термином мы считаем понятие "платформа". Последняя образуется на месте геоантиκлиальной площади путем фиксирования в структуре земной коры результатов колебательных движений и идиоморфной складчатости. Поэтому, если геоантиκлиальная площадь противопоставляется геосинκлинали, то платформа должна противопоставляться складчатой зоне, но ни в коем случае не геосинκлинали" (Белоусов, Гзовский, 1945, стр. 133).

Развивая эту мысль, В.В. Белоусов три года спустя писал: "В геотектонике всегда желательно иметь два ряда терминов: один - морфологический, другой - генетический, или кинематический... нельзя ставить знак равенства между геосинκлиалью и складчатой зоной. Термин "складчатая зона" следует понимать как понятие чисто морфологическое, структурное... термины "складчатая зона" и "геосинκлиаль" могут существовать одновременно, рядом, и они не пе-

рекрывают друг друга. Геосинклиналь – это область определенного характера колебательных движений земной коры, а складчатая зона – та структура, которая в конце концов возникает там, где колебательные движения отличаются геосинклинальным характером” (Белоусов, 1948б, стр. 182-183).

В указанной выше совместной статье с М.В. Гзовским дается более полная, чем в предыдущих работах В.В. Белоусова, характеристика геосинклинали. Отметив, что “в процессе своего развития земная кора расчленяется на геосинклинали и геоантиклинальные площади (платформы)”, авторы дают следующее определение геосинклинали: “Геосинклинали характеризуются прежде всего большим размахом колебательных движений и резкой тектонической дифференцированностью земной коры с разделением ее на тесно расположенные участки интенсивного прогибания и значительного поднятия. Такая дифференцированность движений позволяет характеризовать геосинклиналь, как область больших градиентов скоростей и амплитуд колебательных движений, т.е. как область, где оба эти свойства движений быстро изменяются от одного места к другому. Большие градиенты движений в структуре земной коры отражаются соответственно в форме больших градиентов мощностей отложений и в значительной фациальной расчлененности. Мы можем характеризовать, следовательно, геосинклиналь как область быстро, от места к месту меняющихся мощностей и фаций осадков” (Белоусов, Гзовский, 1945, стр. 130).

В 1948 г. В.В. Белоусов в монографии “Общая геотектоника” уделил значительное место понятию “геосинклиналь” и отказался от ряда положений М.М. Тетяева. В.В. Белоусов выступил против определения геосинклинали как области преобладания нисходящих движений над восходящими, определения, данного М.М. Тетяевым и разделявшегося, как мы видели выше, самим В.В. Белоусовым. “Это определение, – писал он, – слишком расплывчато, а для второй (последней инверсионной) стадии развития геосинклинали не соответствует действительности, так как к концу цикла в геосинклиналях преобладают уже поднятия, а не опускания” (Белоусов, 1948б, стр. 182).

Определение геосинклинали по В.В. Белоусову сводилось к следующему: “Геосинклинали – области большого размаха колебательных движений, а также больших контрастов и градиентов скоростей и амплитуд тех же движений. Так как в структуре земной коры фиксируются только зоны опускания, в которых накапливаются большие мощности осадков, геосинклинали обнаруживаются обычно по большим мощностям отложений, но одна большая мощность недостаточна: необходимы также большие градиенты мощностей, т.е. быстрое их изменение от места к месту (обычно по одному направлению – вкrest простирания геосинклинали). Если мощность велика, но распределена более или менее равномерно на широком пространстве с малыми градиентами (например, кембрий и силур Сибирской платформы), то такая область не может быть названа геосинклиналью” (там же, стр. 184).

В этом определении геосинклинали (впрочем, как и в определении, данном в 1945 г.) отсутствовали рассуждения об относительности понятия "геосинклиналь", рассуждения, которые, как мы видели, вносили лишь путаницу. Однако В.В. Белоусов писал об относительности понятий "интрагеосинклиналь" и "интрагеоантиклиналь" (там же, стр. 185), и поэтому приведенные выше возражения В.А. Николаева против применения этих терминов М.М. Тетяевым оставались в силе.

В этой же работе В.В. Белоусов вновь возвращается к термину "платформа", аргументируя этот возврат следующим образом: "Практика показала, что последний термин (геоантиклинальная площадь. - Г.Х.) является слишком тяжелым и неудобным в употреблении. В настоящее время, по-видимому, невозможно предложить вполне удачный термин, который явился бы кинематическим аналогом структурному термину "платформа". Поэтому мы возвращаемся здесь к прежнему и привычному термину "платформа", употребляя его в обоих смыслах - и в кинематическом, и в структурном" (там же, стр. 183-184).

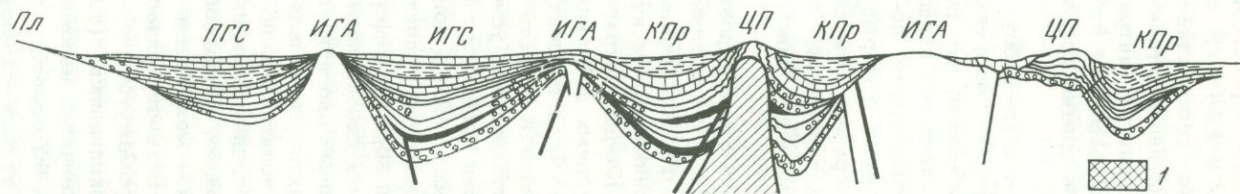
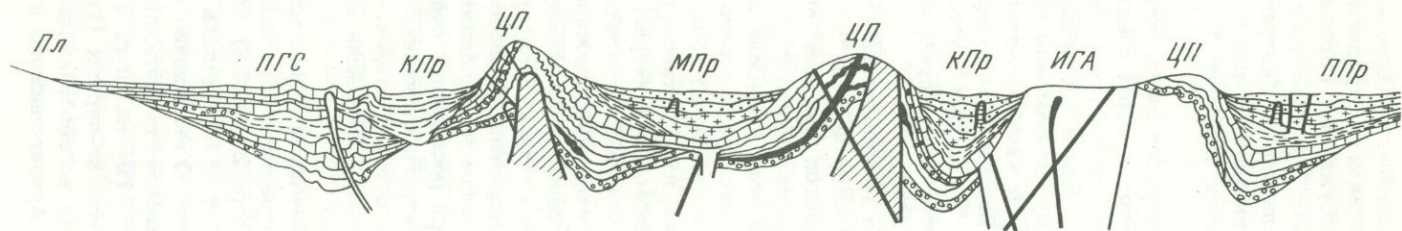
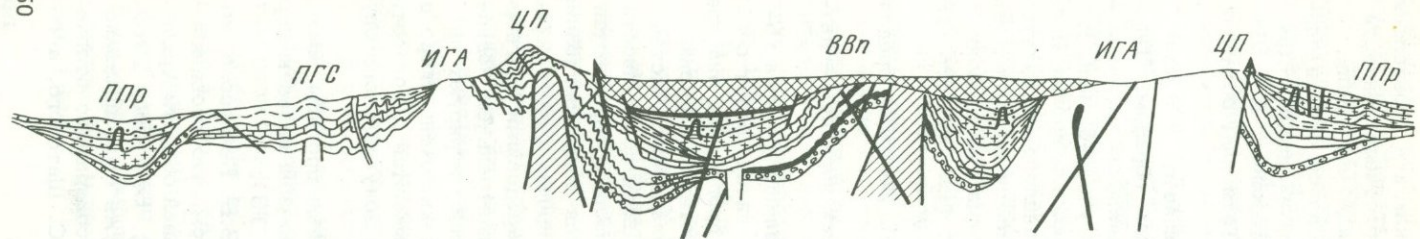
Рассмотрев строение ряда геосинклиналей, В.В. Белоусов предлагает следующее строение геосинклиналей:




"1. Геосинклиналь распадается на зоны высших порядков - интрагеосинклинали и интрагеоантиклинали...

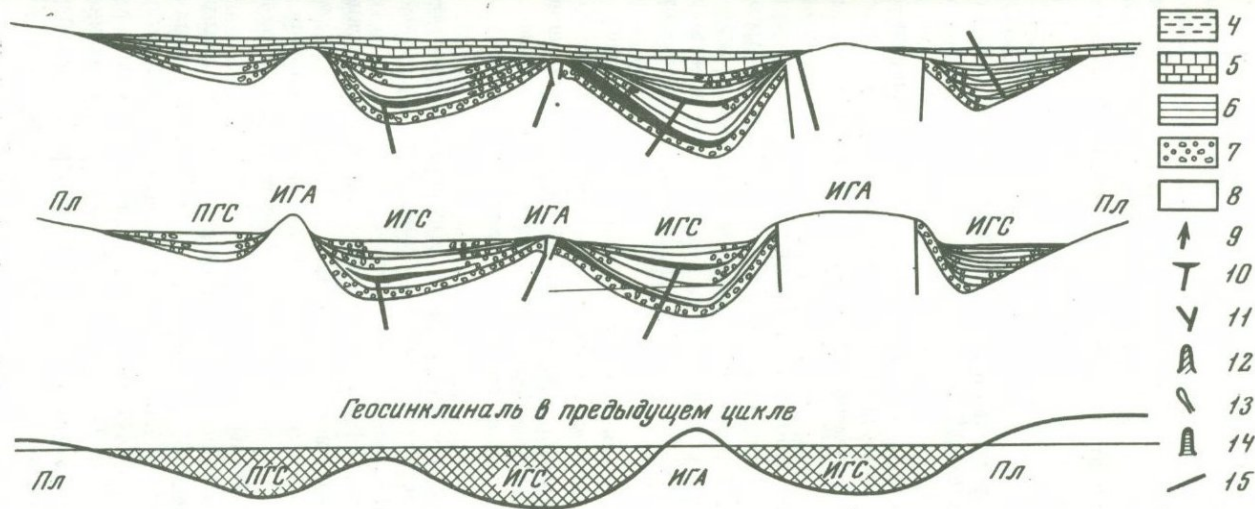
3. Каждая интрагеосинклиналь, в смысле изменения режима колебательных движений в течение цикла своего развития, ведет себя подобно всей геосинклинали в целом: из области прогибания она превращается в область поднятия, что составляет частную инверсию геотектонических условий. Не во всех интрагеосинклиналях частные инверсии происходят одновременно. В результате всей совокупности частных инверсий доинверсионные интрагеосинклинали превращаются в центральные поднятия. У подножья их образуются зоны прогибания земной коры. Периферические из таких зон, граничащие уже с окаймляющими геосинклиналь платформами, являются передовыми прогибами. Новые прогибы, образовавшиеся у подножья центральных поднятий внутри геосинклинали, при расширении поднятий мигрируют на интрагеоантиклинали. Если интрагеоантиклиналь узка, очень скоро два прогиба,двигающиеся на нее с обеих сторон, смыкаются и полностью уничтожают интрагеоантиклиналь, превращая ее в зону сильного опускания - межгорный прогиб...

6. В геосинклиналях встречаются доинверсионные прогибы, имеющие промежуточное неполное развитие... такие прогибы названы парагеосинклиналями" (там же, стр. 214-215) (фиг. 13).

Заканчивая изложение работ М.М. Тетяева и В.В. Белоусова, хотелось бы отметить следующее. Утверждение о том, что геосинклиналь Тетяева - Белоусова отвечает геосинклинальной области Архангельского - Шатского (Хаин, 1964в, стр. 159; Белоусов, 1962, стр. 99), неверно, потому что, во-первых (как уже было показано выше), взгляды М.М. Тетяева на геосинклиналь совершенно отличаются от представлений А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского; а



- | | |
|---|---|
|  | 1 |
|  | 2 |
|  | 3 |



Фиг. 13. Схема развития геосинклинали по В.В. Белоусову и М.В. Гзовскому (Белоусов, 1948в)

1 - формация внутренних впадин; 2 - мелассовая формация, 3 - соль, гипс (лагунная формация), 4 - флиш (угленосная и нефтеносная формации), 5 - известняки (известняковая формация), 6 - песчано-глинистые отложения (нижняя терригенная формация), 7 - грубообломочные отложения, 8 - формации предыдущих циклов, 9 - вулкан, 10 - эффузивы и пластовые интрузии, 11 - трещинные интрузии, 12 - батолиты, 13 - малые интрузии, 14 - диапиры, 15 - тектонические разрывы; ППг - предгорный прогиб, ПГС - парагеосинклиналь, ИГА - интрагеоантиклиналь, ЦП - центральное поднятие, ВВп - внутренняя впадина, Пл - платформа, КПр - краевой прогиб, МПр - межгорный прогиб, ИГС - интрагеосинклиналь

зо-вторых, геосинклиналь в понимании М.М. Тетяева и В.В. Белоусова — это отнюдь не одно и то же. Изменив коренным образом схему геотектонического развития Земли М.М. Тетяева и вложив в понятие "геосинклиналь" иной смысл, В.В. Белоусов приблизился к позиции геологов школы А.Д. Архангельского — Н.С. Шатского, хотя по ряду проблем учения о геосинклиналях (инверсионное развитие геосинклинали, литологические формации и др.) он расходится с ними. Однако разбор данных вопросов выходит за рамки настоящего исследования и поэтому здесь не проводится.

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ КАК ЗОНА МИГРАЦИИ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ ОКЕАНА. ПОНЯТИЕ О «НАЗЕМНЫХ ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ»

Говоря о других направлениях мысли, не имевших столь принципиального значения, как изложенные выше, следует указать на взгляды С.К. Комоцкого и на выделение рядом геологов наземных геосинклиналей.

В 1939 и 1941 гг. С.К. Комоцкий опубликовал две статьи, в которых указал на невозможность представить себе, чтобы на чрезвычайно большой площади и в течение исключительно длительного времени сохранились условия, которые могли бы привести к весьма правильному и ритмичному строению геосинклиналей, и дал оригинальное решение проблемы.

Поскольку "область отложения осадков в данный фиксируемый момент — это лишь ничтожная часть того, что в будущем будет названо геосинклиналью" (Комоцкий, 1939, стр. 987), С.К. Комоцкий приходит к выводу, что правильнее всего считать геосинклиналью "зону миграции береговой линии океана" (Комоцкий, 1941, стр. 104).

Однако тот факт, что автор почти не касался тектонической характеристики геосинклиналей, вероятно, послужил тому, что эти взгляды остались почти незамеченными и вскоре были забыты.

Что же касается проблемы наземных (континентальных) геосинклиналей, выдвинутой в 20-х годах А. Борном и Г. Штилле, то в начале рассматриваемого периода значительное внимание ей уделял Б.Л. Личков, предложивший для этого типа геосинклиналей название "наземные аллювиальные равнины".

Ввиду того, что имеется тесная связь, с одной стороны, между оледенением и горообразованием, а с другой — между оледенениями и аллювиальными равнинами, являющимися, по мнению Б.Л. Личкова (1930, 1931, 1932а), их отражением и следствием, он предположил, что "должна существовать какая-то связь между геосинклиналями и наземными аллювиальными равнинами", так как "геосинклинали связаны с горообразованием еще более явно" (Личков, 1932б, стр. 998).

Проанализировав состав отложений в Индо-Гангской равнине, которую А. Грэбо приводил в качестве примера миграции геосинкли-

нали, Б.Л. Личков показал, что осадки в указанной равнине — чисто континентальные, и их следует рассматривать как продукт размыва Гималаев. Иными словами, Индо-Гангская равнина — это не мигрировавшая геосинклиналь (в обычном понимании), так как в ней отсутствуют какие бы то ни было морские отложения; она является наземной геосинклиналью или наземной аллювиальной равниной.

Хотя состав осадков в геосинклиналях и в наземных аллювиальных равнинах в основном один и тот же — преимущественно терригенный, между ними существуют и различия. Сравнение цифр мощностей показало, что "толщи осадков" в геосинклиналях мощнее, чем самые мощные накопления аллювиальных отложений, но зато и длительность их создания дольше" (там же, стр. 1001). Наступление полного развития геосинклиналей происходит с некоторым запозданием по сравнению с развитием наземных аллювиальных равнин. Но наиболее существенное отличие заключается в том, что области накопления у них различны. В сумме оба вида геосинклиналей окаймляют подножия рождающихся гор, но "настоящая геосинклиналь" может образоваться лишь с экваториальной (для данного периода) стороны гор (Личков, 1934, стр. 26-27).

Идея о наземных геосинклиналях без ограничений Б.Л. Личкова встречается также в работах Д.В. Наливкина (1932а,б) и А.А. Чернова (1937). Однако остальные советские геологи не выделяли данный тип геосинклиналей и не высказывали своих мнений по этому вопросу.

УСТАНОВЛЕНИЕ СВЯЗИ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ С ГЛУБИННЫМИ РАЗЛОМАМИ И РАЗВИТИЕМ МАНТИИ

В 1945-1946 гг. выходят работы А.В. Пейве, А.Н. Заварицкого и Н.С. Шатского, в которых геосинклинальные процессы стали рассматриваться в тесной связи с процессами развития глубинных горизонтов земной коры и верхней мантии. Утверждение этих взглядов в начале 50-х годов явилось поворотным пунктом развития учения о геосинклиналях.

В 1945 г. А.В. Пейве выступает с исключительно важной статьей по глубинным разломам. Взгляды, высказанные в этой работе и развивавшиеся в последующих трудах, имели глубокое принципиальное значение для всей геотектоники и, в частности, для учения о геосинклиналях, ибо, как писал в краткой аннотации перед статьей сам автор, глубинные разломы "зарождаются на самых ранних стадиях развития геосинклинальных областей" (Пейве, 1945, стр. 23).

Касаясь вопроса о понятии "геосинклиналь", А.В. Пейве писал, что "учение о геосинклинальных областях (орогенах, складчатых зонах, мобильных поясах) затруднено не только необычайной сложностью, противоречивостью, запутанностью основных понятий и убогостью терминологии, но также и тем, что эти области настолько сильно отличаются одна от другой, что требуются совершенно иные



Александр Николаевич ЗАВАРИЦКИЙ
(1884-1952)

подходы и понятия" (там же, стр.24), чем те, которые были выработаны ранее.

В связи с этим А.В. Пейве счел возможным не употреблять терминологию предыдущих исследователей (геосинклинали и геоантиклинали Э.Ога, ундации Р.ван Беммелена и Г. Штилле, интрагеосинклинали и интрагеоантиклинали М.М. Тетяева и В.В. Белоусова и т.д.) и предложил дать подобным структурам наименование "глубинных структур". Под ними А.В. Пейве понимал "длительно развивающиеся крупные структуры глубокого заложения, контролирующие распределение осадочных и магматических формаций" (там же).

В этой же статье А.В. Пейве дал характеристику геосинклинальных областей в целом: "Геосинклинальные области представляют собой такие участки земной коры, которые характеризуются необычайно сложным и прихотливым структурным расчленением с самых ранних моментов их существования, области с резко выраженным тектоническим рельефом, обуславливающим необычайную пестроту фаций и большую изменчивость мощностей осадков; это области развития глубинных структур с большим размахом вертикальных движений и с сильным раздроблением глубинного структурного этажа, что приводит к массовому появлению магматических продуктов" (там же, стр.43).

В 1948 г. А.В. Пейве вновь возвращается к рассмотренным выше вопросам, уточняя и развивая свои взгляды. Считая по-прежнему

геосинклинали глубинными структурами, он все же возвращается к термину "геосинклиналь", вкладывая в него следующий смысл: "Геосинклинали представляют собой узкие (50-150 км), сильно вытянутые (до 1000 км и больше), часто асимметричные борозды в земной коре, разделенные такого же размера гребнями земной коры, называемыми геоантиклиналями" (Пейве, 1948, стр. 46).

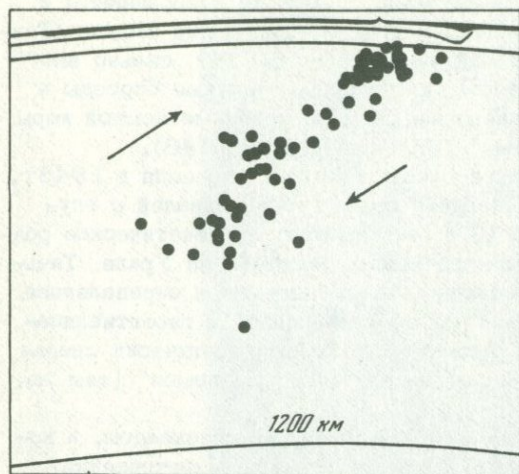
Существенно новым в данной работе было то, что если в 1945 г. А.В. Пейве лишь указал на наличие связи геосинклиналей с глубинными разломами, то в 1948 г. он отмечает их генетическое родство: "Широкое распространение глубинных разломов на Урале, Тянь-Шане, Алтае и в других геосинклинальных системах и определенная, очень тесная связь их с развитием геосинклиналей и геоантиклиналей приводит меня к выводу, что эти структуры генетически связаны с появлением и развитием поясов глубинных разломов" (там же, стр. 47).

12 января 1946 г. А.Н. Заварицкий выступил с докладом, в котором были рассмотрены данные глубокофокусных землетрясений. Анализ этих данных показал, что в литосфере имеют место глубинные движения, обнаруживающие огромную мощность процесса. "Достаточно взглянуть на разрез нашего рисунка, вычерченный без искажения вертикального и горизонтального масштаба, - говорил А.Н. Заварицкий, - чтобы представить, насколько тектонические формы дислокаций во внешней земной коре незначительны по размерам в сравнении с происходящими на глубинах в литосфере. И размеры этого явления, и относительная прочность тех масс, которые захватываются деформациями, явно показывают, что глубинные процессы представляют явление, несравненно более мощное, чем те нарушения поверхностных слоев, которые мы привыкли объединять в понятие тектоники в собственном смысле слова, как бы грандиозными последние ни казались для нашего человеческого масштаба" (Заварицкий, 1946, стр. 7) (фиг. 14).

Если же эти две категории явлений находятся в причинной связи, указывал далее А.Н. Заварицкий, то придется признать, что глубинные движения в литосфере могут быть причинами, а складчатость, разрывные нарушения и прочие тектонические явления в верхних слоях земной коры - следствием.

Это исключительно важное для геотектоники положение не было высказано в четкой определенной форме: да, эти явления находятся в причинной связи, вероятно, потому, что "в своих выводах А.Н. Заварицкий всегда был обстоятельным, осторожным. Он горячо возражал против недостаточно обоснованных выводов" (Коржинский, 1974, стр. 192).

В этом же докладе А.Н. Заварицкий обратил внимание на то, что плоскости, в которых расположены фокусы глубоких землетрясений, всегда являются наклонными и направленными от океана под континенты. Он не связывал свои рассуждения непосредственно с понятием о геосинклинали; кроме того, некоторые его утверждения носили характер предположения.



Фиг. 14. Проекция фокусов землетрясений на плоскость, перпендикулярную цепи Курильских островов

На рисунке показаны приблизительно глубина океанов (залито черным), толщина земной коры и граница между сиалью и си-мой (Заварицкий, 1946)

Буквально два дня спустя на той же сессии Отделения геолого-географических наук АН СССР с докладом выступил Н.С. Шатский.

Приняв понятие о глубинных разломах, предложенное за год до этого А.В. Пейве, и связав данные глубокофокусных землетрясений с учением о геосинклиналях, Н.С. Шатский углубил и развил понятие о геосинклиналях, указав на ее тесную связь с мантией: "Таким образом, геосинклинальные области и платформы теснейшим образом связаны со строением и физическим состоянием глубоких частей мантии Земли. Мантия является неоднородной в физическом отношении — и, вероятно, в химическом отношении, — не только по радиусу, но и по простиранию отдельных оболочек; в этом отношении глубокие оболочки сходны с сиалическим слоем. Следовательно, геосинклинальные (складчатые) области представляют собой не что иное, как выражение в поверхностной оболочке Земли особого состояния подстилающей ее части внутренних оболочек мантии; это состояние характеризуется особой подвижностью, связанной, несомненно, не только с глубокими молекулярными, но и ядерными превращениями, на что указывает колоссальная энергия глубокофокусных землетрясений. Под платформами состояние мантии иное, чем под геосинклинальными областями. Так как платформы являются структурами, развивающимися из геосинклиналей, то разница в структуре, составе, режиме и т.д. оболочек под платформами и геосинклиналями последовательно уменьшается, сглаживается с глубиной; следовательно, разграничительная поверхность, вернее, зона между платформами и геосинклинальными областями будет не вертикальной, а наклонной под платформы. Только таким образом можно интерпретировать положение эпицентров глубокофокусных землетрясений на окраинах платформ" (Шатский, 1946, стр. 19–20).

Столь длинная выдержка приведена потому, что в ней важно буквально каждое слово. Истоки взглядов, высказанных здесь, мы можем найти в работах А.Д. Архангельского (1923–1924, стр. 245)

Е.В. Милановского (1929, стр. 376) и А.Н. Мазаровича (1937, стр. 93). Но если у них — это по существу лишь предположение, то у Н.С. Шатского мы видим четко сформулированную, довольно обоснованную гипотезу. Высказанные им положения — серьезный шаг на пути раскрытия смысла понятия "геосинклиналь". Он ставит перед геологами вполне определенную задачу — раскрыть связь развития геосинклинали с мантийными процессами во всем ее многообразии. Только такой подход даст возможность выяснить особенности строения геосинклинальных областей, причины их зарождения и законы их развития. Только такой подход позволит объяснить действительную взаимосвязь платформ и геосинклиналей. И, наконец, только такой подход даст ключ к решению основной задачи — построению общей схемы развития земной коры в целом, которое теснейшим образом связано и в значительной степени обуславливается подкорковыми процессами.

Положение о связи развития геосинклиналей с мантийными процессами стало ведущим в развитии представлений о геосинклиналях в 50–60-х годах. В рассматриваемый нами период аналогичные взгляды были высказаны лишь В.Г. Бондарчуком.

Представления В.Г. Бондарчука об общем ходе развития земной коры, с которыми тесно связаны его взгляды на геосинклиналь, были впервые высказаны им в двух небольших статьях в 1944 г. и развиты два года спустя в труде "Тектоорогения" (Бондарчук, 1944а, б, 1946).

По его мнению, на первом этапе геологической истории Земли "твердая поверхностная кора на всей поверхности Земли была однородной и сложенной протобазальтом, породой, близкой по своему составу к базальтовому субстрату" (Бондарчук, 1946, стр. 36). Отсюда, естественно, следовал вывод о том, что "гранит сияля представляет исторически более позднее образование, чем базальтовые доколы материков, подстилающих гранитные массы щитов" (там же, стр. 37). Особенности распределения тепла, плотности и давления масс внутри Земли, на взгляд В.Г. Бондарчука, свидетельствуют о том, что "материальная система земного шара в настоящее время пребывает в состоянии нарастающего сжатия, в котором она находится с первых дней своего самостоятельного существования" (там же, стр. 30). Эти, а также ряд других положений послужили основанием для следующего, принципиального вывода: "Весь комплекс геолого-исторических явлений определяется процессом сокращения первичной, космической поверхности Земли, самозаолакиванием ее вторичной сиялической корой, появление которой знаменует начало геологического этапа существования планеты" (там же, стр. 231).

К понятию "геосинклиналь" В.Г. Бондарчук неоднократно обращался на протяжении всей работы, так как, по его мнению, "с развитием геосинклиналей как структур земной коры связаны наши представления о стратогенезе и горообразовании" (там же, стр. 74). Отметив, что "значение учения о геосинклиналях в современной гео-

логии исключительно велико" (там же), и дав краткий обзор воззрений различных геологов на геосинклиналь, В.Г. Бондарчук указывает на "совершенно неосвещенные вопросы", первым из которых он называет вопрос о "положении геосинклинальных зон в геоструктуре и образовании их в общей динамике земной коры" (там же, стр. 77).

Решая этот основной вопрос, В.Г. Бондарчук развивает мысль, высказанную им в 1944 г.: "Под геосинклинальной или орогенической областями мы будем понимать территории накопления мощных толщ сиалических продуктов, развитие которых заканчивается созданием горного рельефа. Эти области могут располагаться только на границе сиалической коры и первичной симатической поверхности Земли, отличающейся благодаря этому исключительной подвижностью. В процессе самозаболакивания симатической поверхности сиалическим покровом отмирает геосинклиналь, и регенерация её после этого может быть возможна только как исключение. Отсюда следует, что на исходном этапе геосинклиналь составляет элемент симатической, обычно океанической области, а в конечном итоге она составляет неотъемлемую часть кристаллического сиала материков. Геосинклиналь, - следовательно, форма взаимоперехода сима - сиаль, океаническая область - горная суша" (там же, стр. 202).

Как уже указывалось, работой, как бы подытоживающей рассмотренный нами период, явилась статья А.В. Пейве и В.М. Сеницына (1950), довольно подробно рассмотренная выше. Здесь хотелось бы процитировать лишь один отрывок, связанный с новейшими для того времени взглядами на геосинклиналь, отрывок, в котором представления о тесной связи геосинклиналей с подкоровым веществом получили дальнейшее развитие: "Заполнение прогибов осадками происходит в основном не за счет размыва и переотложения пород выступов платформенного фундамента в геосинклинальной системе, а главным образом за счет накопления материала магматического, отчасти органогенного и химического происхождения, а также продуктов их переотложения. Таким образом, материал геосинклинальных систем возникает не в результате перераспределения вещества на поверхности Земли, а главным образом путем его привноса из подкоровой сферы" (Пейве, Сеницын, 1950, стр. 48).

* * *

С периодом оформления геотектоники как самостоятельной отрасли геологических наук во второй четверти XX в. совпадает период бурного развития учения о геосинклиналях. Геосинклинальная теория, воспринятая в начале столетия как одна из многочисленных геотектонических гипотез, пережила и крах гипотезы контракции, из которой исходили ее творцы, и крушение многих других гипотез, выдвинутых в первой четверти нынешнего века. То обстоятельство, что основные положения теории геосинклиналей (за исключением, пожалуй, проблем происхождения и общей направленности развития геосинклиналей) базируются на фактическом материале, а не на умозрительных конструкциях (чем по существу являются геотектоничес-

кие гипотезы), вероятно, сыграло немалую роль в том, что ведущие геологи мира в 30-40-е годы уделяли самое серьезное внимание этой теории. Наибольший вклад в постановку и разработку основных проблем учения о геосинклиналях внесли советские геологи.

Бурный рост геологоразведочных работ в годы первых пятилеток дал в руки советских исследователей колоссальный фактический материал, что позволило ведущим ученым нашей страны сделать обобщения вначале по отдельным крупным регионам, а в конце 30-х годов и по всей территории Советского Союза. Изложение истории понятия "геосинклиналь" показывает, как неизмеримо вырос уровень работ теоретического характера. Выделенные нами три направления в подходе к понятию "геосинклиналь" не являются изложением или переосмыслением трудов зарубежных геологов, что было характерно для предыдущих периодов. Работы советских геологов в рассматриваемый период являются результатом собственных теоретических построений, возросший уровень которых обязан прежде всего созданию в 30-х годах советской геотектонической школы такими учеными нашей страны, как А.Д. Архангельский, Н.С. Шатский, М.М. Тетяев, Е.В. Милановский и др.

Важнейшими характерными чертами третьего периода следует считать тенденцию уделять особое внимание детализации строения геосинклиналей и введение А.Д. Архангельским понятия о геосинклинальной области, что явилось крупным шагом в истории учения о геосинклиналях. Работы А.Д. Архангельского, Н.С. Шатского, М.М. Тетяева, В.В. Белоусова и других ученых по выделению в геосинклинальных областях геосинклинальных прогибов и поднятий, срединных массивов и более мелких структурных элементов, осложняющих строение геосинклинальных областей, значительно расширило знания о самой геосинклинали. Раскрытию смысла понятия "геосинклиналь" немало способствовали труды А.А. Борисяка, А.Д. Архангельского, Д.В. Наливкина, Н.С. Шатского, М.М. Тетяева, В.В. Белоусова, Г.Ф. Мирчинка, С.С. Кузнецова, А.В. Пейве, В.М. Синицына и других советских геологов по проблеме общей направленности развития геосинклиналей.

После того, как в конце 30-х годов В.В. Белоусов детально обосновал введение новых методов в геотектонику, внимание геологов привлекли особенности строения не только геосинклинальных областей в целом, но и детали строения геосинклинальных прогибов и поднятий, чему были посвящены работы В.А. Николаева, В.Е. Хаина, Н.А. Штрейса, М.В. Муратова и других советских геологов.

Все эти исследования дали обширный материал, обеспечивающий переход к следующей ступени в истории геотектоники. В работах А.В. Пейве, А.Н. Заварицкого и Н.С. Шатского, опубликованных в конце 40-х годов, наметился качественно новый этап в развитии представлений о геосинклиналях: отныне геосинклиналь стала рассматриваться в тесной связи с процессами развития мантийного вещества.

С исторической точки зрения данный период знаменателен тем, что советские исследователи за сравнительно короткое время заняли ведущее место в мире в постановке и разработке основных проблем учения о геосинклиналях и в первую очередь самого понятия "геосинклиналь".

Анализ изменения содержания и объема понятия "геосинклиналь" показывает, что содержание рассматриваемого понятия в течение третьего периода значительно углубилось (наличие в геосинклиналях срединных массивов, структур более низкого порядка, чем геосинклинальные прогибы и поднятия, связь геосинклиналей с верхнемантийным веществом, возможность регенерации геосинклинального режима и другие, вновь открытые признаки геосинклиналей).

Объем понятия "геосинклиналь", уменьшенный в 20-х годах большинством исследователей, был вновь увеличен в 30-х годах А.Д. Архангельским. Введя понятие "геосинклинальная область" и назвав геосинклиналью часть того, что, по Э.Огу, было собственно геосинклиналью, А.Д. Архангельский не уменьшил объем рассматриваемого нами понятия, так как Э. Ог термином "геосинклиналь" и А.Д. Архангельский термином "геосинклинальная область" обозначали один и тот же объект исследования — наиболее подвижную область земной коры.

Установление в конце 40-х годов связи геосинклиналей с мантийным веществом значительно углубило содержание рассматриваемого нами понятия и увеличило его объем.

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ
О ГЕОСИНКЛИНАЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ
(1951—1972 гг.)

Новейший период развития учения о геосинклиналиях совпадает с современным периодом развития геотектоники. Открытие глубокофокусных землетрясений, показавшее, что тектонические нарушения продолжаются в глубь мантии; установление в начале 50-х годов коренных отличий строения земной коры на ее материковых и океанических участках; установление существования планетарной системы срединно-океанических хребтов и широкого распространения рифтовых зон — эти характерные особенности развития всей геотектоники имели и имеют непосредственное отношение и к рассматриваемому нами понятию "геосинклиналь". С конца 60-х годов намечается новый период развития представлений о геосинклиналиях.

Основной особенностью современного периода следует считать утверждение взглядов о том, что геосинклинальный процесс тесно связан с развитием подкорового вещества. При объяснении геосинклинальных явлений эндогенный фактор стал признаваться решающим, и этим современный период качественно отличается от всех предшествующих.

В отличие от предыдущих периодов в 50–60-х годах появляется ряд работ, охватывающих проблемы геосинклинальной теории во всем их разнообразии. Наиболее основательными в этом отношении являются труды В.В. Белоусова (1954, 1962), А.А. Богданова, М.В. Муратова и В.Е. Хаина (1963), Ю.А. Косыгина (1952, 1969), В.Е. Хаина (1954, 1964а, в, 1971б, 1973), В.Е. Хаина и Ю.М. Шейнманна (1960), Н.П. Хераскова (1963), Ю.М. Шейнманна (1959).

Помимо этих основополагающих трудов имеется большое количество работ, посвященных отдельным вопросам учения о геосинклиналиях. Назовем лишь основные из них. Само понятие "геосинклиналь" подробно рассматривали В.В. Белоусов (1952), Н.П. Васильковский (1960), Г.С. Гнибиденко и К.С. Шашкин (Gnibidenko, Shashkin, 1970), Л.П. Зоненшайн (1971), Н.И. Николаев (1954), В.П. Онучин (1970), А.В. Пейве и др. (1971), В.Е. Хаин, М.В. Муратов и

Е.В. Шанпер (1971), Ю.М. Шейнманн (1964, 1968). Из работ иностранных геологов следует особо отметить книгу Ж.Обуэна (1967).

Проблема срединных массивов была наиболее основательно рассмотрена А.Л. Яншиным (1965а), а также В.Е. Хаиным (1967а) и В.И. Славиным (1958). Краевые прогибы были подробно изучены Ю.М. Пушаровским (1958, 1959). Этой проблеме уделяли внимание также А.А. Богданов (1955), Л.П. Зоненшайн и др. (1966), Д.П. Назаренко (1958), В.Е. Хаин (1967а).

Проблема глубинных разломов и тектонических разрывов в геосинклиналях помимо А.В. Пейве (1956а,б, 1961, 1967) разбиралась Г.Д. Ажгиреем (1961, 1962), В.А. Апродовым (1964б), М.В. Гзовским (1954), Р.А. Жуковым (1964), А.И. Суворовым (1969), В.Е. Хаиным (1960, 1963), В.Е. Хаиным и др. (1966), В.Е. Хаиным и М.Г. Ломизе (1961), В.Е. Хаиным и Э.Л. Симуновой (1965). Этой проблеме была посвящена специальная конференция, проведенная в Ленинграде в 1962 г. (Глубинные разломы, 1964).

В рассматриваемый нами период публикуется ряд работ, посвященных литологическим формациям геосинклиналей. А.Б. Ронов и В.Е. Хаин проводят детальный анализ геосинклинальных формаций палеозоя и мезозоя по всему земному шару (Ронов, Хаин, 1954, 1955, 1957, 1960) (фиг. 15). В 1959 г. В.Е. Хаин предлагает классификацию геосинклинальных формаций в мио- и эвгеосинклинальных зонах по стадиям тектонического цикла. В 1965 г. В.Е. Хаин и К.А. Астафьева-Урбайтис дают краткую характеристику литологических формаций эв- и миогеосинклинальных зон позднего протерозоя (синорифея). Необходимо особо отметить фундаментальное исследование Н.Б. Вассоевича (1951, 1960), посвященное флишу и условиям его образования, а также работу И.В. Хворовой (1958) на ту же тему.

Магматизм и металлогения геосинклиналей наиболее подробно были рассмотрены Ю.А. Билибиным (1955), В.И. Смирновым (1961а,б, 1969) и Ю.М. Шейнманном (1956б, 1964, 1968). Отдельные вопросы этой проблемы геосинклинальной теории разбирали Д.И. Горжевский и др. (1955), Ю.А. Кузнецов (1958), Г.С. Дзюценидзе (1966), К.А. Мкртчян (1962), А.С. Перфильев (1967), М.А. Фаворская и др. (1969). Явления метаморфизма в геосинклиналях наиболее обстоятельно рассмотрела Б.Я. Хорева (1966).

Вопросами классификации геосинклиналей занимались В.А. Апродов (1964а), А.А. Богданов (1971), Н.А. Богданов (1966), Г.С. Дзюценидзе (1966), Д.С. Кизевальтер и М.В. Муратов (1959), Ю.А. Косыгин и Л.М. Парфенов (1965), Г.П. Леонов (1962, 1964), Е.В. Павловский (1964), В.Н. Соболевская (1965), В.Е. Хаин (1951, 1958а, 1960), В.Е. Хаин и Е.Е. Милановский (1956), Ю.М. Шейнманн (1955).

Такие крупные проблемы учения, как цикличность и стадийность геосинклинального процесса (Хаин, 1958б, 1962, 1964б, 1971а; Яншин, 1965б и др.), общая направленность развития геосинклиналей (Муратов, 1957, 1963, 1965а,б, 1969, 1970; Косыгин,

1969; Шейнманн, 1970; Штрейс, 1962; и др.) и менее крупные проблемы, но имеющие большое значение для раскрытия смысла понятия "геосинклиналь", как местоположение и источники питания геосинклиналей, современные геосинклинали и вопрос о том, считать ли области новейшей тектонической активизации геосинклиналями или самостоятельными структурными элементами земной коры — все это получило свое освещение и развитие в многочисленных работах многих советских геологов.

Ввиду краткости настоящего обзора здесь не разбираются взгляды зарубежных геологов. Однако необходимо отметить, что в их работах понятие "геосинклиналь" тоже получало развитие. Наибольшее значение в этом отношении имеют труды М. Кэя (Kay, 1951), Г. Штилле (1968) и Ж. Обуэна (1967).

Говоря об изменении содержания понятия "геосинклиналь", нельзя забывать о том, что углублялось и содержание понятия "платформа"¹. По мере накопления фактического материала понятия "геосинклиналь" и "платформа" и различия между ними становились все более расплывчатыми.

До 50-х годов полагали, что геосинклиналь обладает рядом параметров, типичных только для нее (например, колоссальная мощность осадков, набор определенных литологических формаций, мощность земной коры и т.д.). Наличие того или иного "геосинклинального" параметра означало, что геолог имеет дело с геосинклиналью.

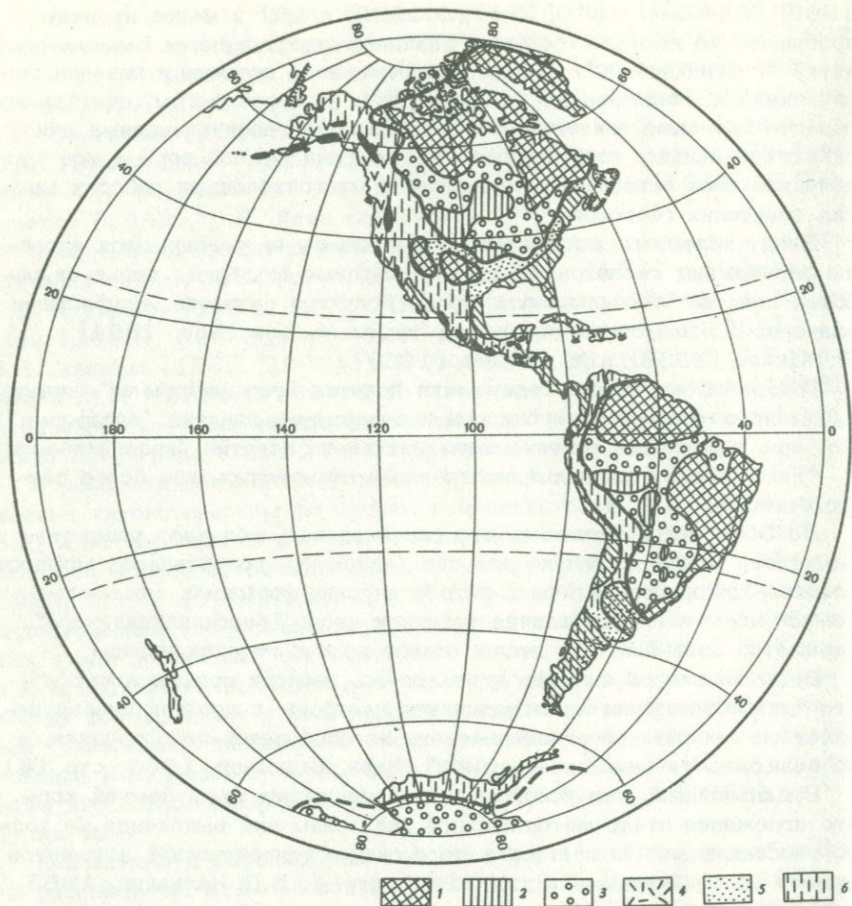
Внимательно рассмотрев этот вопрос, геологи пришли к выводу, что "для объективного разграничения платформ и геосинклиналей необходимо прежде всего использовать не один какой-либо признак, а по возможности весь их комплекс" (Хаин, Шейнманн, 1960, стр. 14).

В дальнейшем, при усложнении тектонических схем земной коры, это положение стало методическим указанием для выделения не только геосинклиналей и платформ, но и любых тектонических элементов земной коры (Богданов и др., 1963, стр. 4; В.Д. Наливкин, 1965, стр. 16).

Изучение материалов современного периода показывает, что выяснению содержания и объема понятия "геосинклиналь" немало способствовала дискуссия о неотектонических движениях, которые различными геологами оценивались по-разному, в связи с чем в понятие "геосинклиналь" вкладывался различный смысл.

После длительной дискуссии о характере областей неотектогенеза (Апродов, 1965; Архангельский и др., 1937; Белоусов, 1964; Муратов, Хаин, 1968; Николаев, 1949, 1950, 1952, 1954, 1955, 1961; Петрушевский, 1940, 1951, 1964; Хаин, 1964в, 1965; Хаин, Милановский, 1956; Шульц, 1950, 1964; Яншин, 1965б; и др.) многие советские геологи стали противопоставлять платформам не геосинклинали, а подвижные пояса, которые охватывают как геосинклинали, так и области неотектогенеза. Хотя Э. Арган, А.А. Бо-

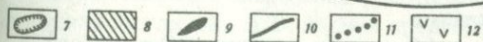
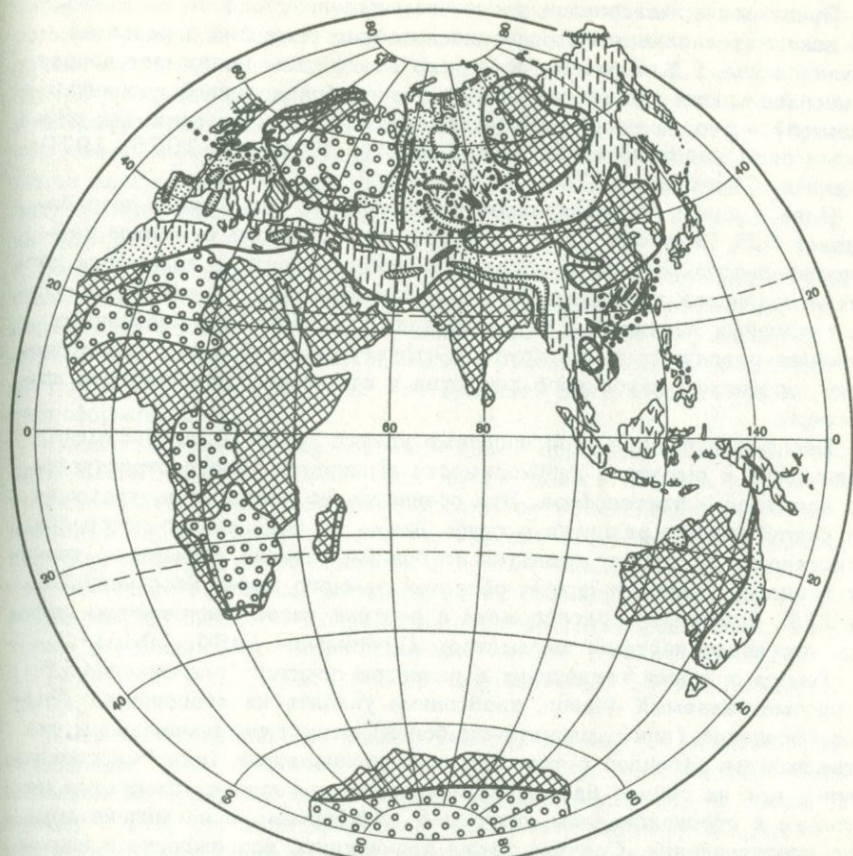
¹ Эта проблема была подробно рассмотрена в 1964 г. Л.Н. Лордкипанидзе.



Фиг. 15. Палеотектоническая схема девона (Ронов, Хаин, 1954)
 1 - щиты девонских платформ и срединные массивы первого рода внутри геосинклиналей; 2 - малоустойчивые поднятия девонских платформ; 3 - впадины девонских платформ; 4 - каледонские геосинклинальные системы; 5 - герцинские геосинклинальные системы; 6 - будущие альпийские геосинклинальные системы; 7 - сре-

рисяк, В.А. Обручев и другие исследователи еще в 20-х годах показали, что горообразование не является монополией лишь геосинклиналей, данное положение было закреплено в схемах деления земной коры на тектонические элементы только в современный период развития представлений о геосинклиналях.

Глобальное изучение океанического дна, проводящееся особенно интенсивно в последние годы, позволило многим геологам с большим основанием подчеркивать тот существенный признак геосинкли-



динные массивы второго рода; 8 - крупные внутренние геосинклинали, позже разрушенные; 9 - узкие геосинклинали - кордильеры, новообразованные или унаследованные, а также поднятия в каледонских геосинклиналях; 10 - границы платформ; 11 - границы каледонид с более молодыми геосинклиналями; 12 - области интенсивного подводного вулканизма

нали, что они могут закладываться не только внутри или по краям континентов, но и внутри океанических площадей. Это значительно расширило содержание понятия о геосинклиналях, позволило во многих случаях уточнить и дополнить существующие представления о геосинклиналях, а в некоторых случаях и возродить взгляды, прежде отвергнутые (например, положение о глубоководном характере геосинклинальных отложений - см.: Хаин, 1954, 1964в; Гарецкий, Яншин, 1960, 1970; Херасков, 1963; Пейве, 1969; и др.).

Привлечение материалов по океанам навело геологов на мысль об исключительно важной роли океанических площадей в развитии земной коры. Г.Б. Удинцев, исходя из этого даже поднимает вопрос о необходимости разработки особой теории (равноценной геосинклинальной) – теории георифтогеналей, под которыми он понимает рифтовые зоны срединно-океанических хребтов (Удинцев, 1966, 1970; Удинцев, Сорохтин, 1970).

Идеи о связи геосинклиналей с глубинными процессами разрабатывает В.В. Белоусов (1970, 1973), связывающий инверсию геосинклинального режима и образование складчатости с поднятием легких астенолитов из глубин Земли и с появлением в результате этого глубинных диапиров. Им разработана классификация эндогенных режимов различных типов крупных структур земной коры, определяемых состоянием глубинного вещества и степенью проницаемости литосферы.

Большое внимание этой проблеме уделял также Ю.М. Шейнманн, пришедший к выводу о необходимости выделения нового структурного элемента – тектонофера. Это сравнительно узкая зона, уходящая на ранней стадии развития в глубь Земли до 600 км, по которой к поверхности поступает значительно больше энергии, чем через участки равного сечения в других областях земного шара. Геосинклиналь, по Ю.М. Шейнманну, расположена в верхней части тектонофера, являясь его поверхностным выражением (Шейнманн, 1964, 1968)¹.

Говоря о новых тенденциях в развитии понятия "Геосинклиналь" в рассматриваемый период, необходимо указать на концепцию о глыбово-волновой (или складчато-глыбовой) структуре земной коры, на утверждение взглядов о том, что миогеосинклинали (или "миогеоклинали", как их сейчас называют американские геологи) относятся не столько к геосинклиналям, сколько к платформам, и на многие другие представления. Следует также подчеркнуть возрождение и широкое распространение идей мобилизма.

Идеи мобилизма менее чем за 10 лет (в течение 60-х годов) овладели умами большинства геологов мира. С этого времени можно наметить новый период в развитии представлений о геосинклиналях. Результаты глобального исследования океанических площадей (бурение океанического дна, изучение аномального магнитного поля) рассматриваются многими геологами как подтверждение выдвинутых в последнее время неомобилистских гипотез. Возрождение идей мобилизма привело к появлению концепции "новой глобальной тектоники", согласно которой главным механизмом преобразования лика Земли признается горизонтальное движение жестких плит литосферы, создающихся в одних местах и погружающихся и разрушающихся в других. Эта гипотеза, пользующаяся большой популярностью за рубежом,

¹ По мнению автора настоящей работы, важным дополнением к этому определению тектонофера Ю.М. Шейнманном является указание Л.П. Зоненшайна (1971, стр. 16) на то, что в тектонофере к поверхности поступает больше не только энергии, но и вещества.

серьезное испытание для учения о геосинклиналях, ибо крайние сторонники концепции "новой глобальной тектоники" предлагают сдать в архив многие из существующих теорий, в том числе и геосинклинальную. В построениях этих геологов геосинклинали отвечают либо тем участкам, в которых плиты литосферы погружаются и поддвигаются под смежные плиты, либо тем зонам, в которых происходит столкновение двух плит литосферы. В соответствии с этим выделяются различные типы складчатых сооружений (одна из таких схем показана на фиг. 16).

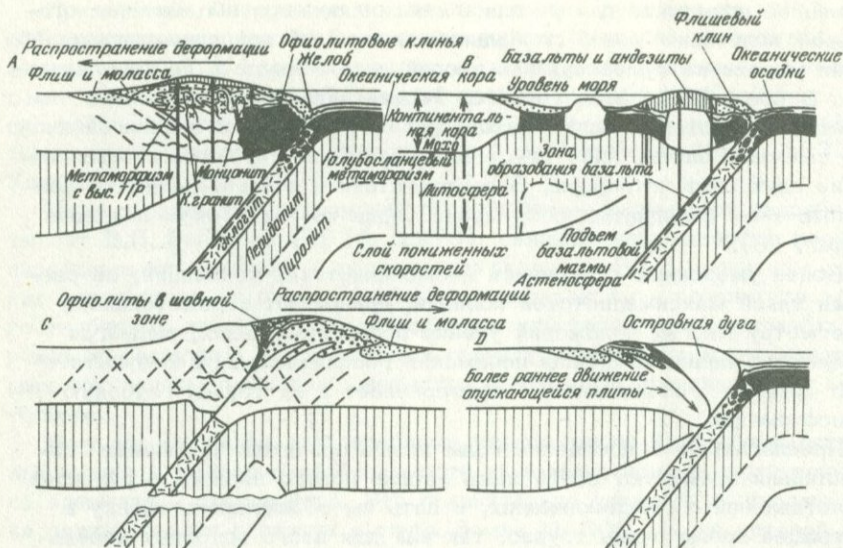
Более умеренные сторонники неомобилистских концепций, не разделяя такой максималистской позиции, призывают к решительному пересмотру многих положений учения о геосинклиналях, выдвигая совершенно новые принципы понимания геосинклинали, в результате чего понятие "геосинклиналь" претерпевает в их трудах глубокую трансформацию.

Предлагаемые в последние годы новые принципы понимания геосинклинали знаменуют собой лишь начало нового периода в развитии представлений о геосинклиналях, и дать им объективную оценку в настоящее время очень трудно, так как для этого историку необходим определенный запас времени. Отметим только, что новейшие тектонические гипотезы, несмотря на их громадное значение для развития теоретической геологии, имеют целый ряд слабых мест, на которые указывали некоторые советские авторы (Белоусов, 1970, 1973; Зоненшайн, 1971, 1972а; Петрушевский, 1972; Шейнманн, 1973, 1974)¹.

В нашей стране начало новому периоду в развитии понятия "геосинклиналь" было положено А.В. Пейве (1969). Пересмотрев геологический материал по ряду геосинклинальных областей, он пришел к выводу о том, что в интерпретации этого материала предыдущими исследователями содержится ряд неточностей. Отказавшись от фиксистских взглядов, А.В. Пейве предложил новое объяснение имеющемуся материалу. Анализ особенностей строения и развития Альпийско-Гималайского складчатого пояса и других геосинклинальных областей позволил ему прийти к следующим выводам.

1. «Фундамент» океанической коры имеет столь же длительное геологическое развитие и столь же сложную структуру, как и "фундамент" континентальной коры. Но если в континентальной коре в геологический круговорот вовлекаются большие массы сиалического материала, то в океанической коре тектонические и магматические процессы проходят целиком в симатическом материале, которым долж-

¹ 28-29 февраля 1972 г. в Москве состоялась Научная сессия общего собрания Отделения геологии, геофизики и геохимии АН СССР, посвященная специально гипотезе "новой глобальной тектоники". Большинство выступавших, признавая большое значение этой гипотезы, в то же время высказали в ее адрес ряд принципиальных возражений.



Фиг. 16. Четыре основных типа орогенических поясов, развивающихся на краю разрушающейся плиты литосферы (Dewey, Horsfield, 1970)

А — кордильерский тип оротектонического орогена; В — оротектонический тип островной дуги; С — гималайский тип паратектонического орогена (столкновение континентов); D — паратектонический ороген

ны слагаться разновозрастные геологические структуры фундамента океанической коры... В фундаменте континентальной коры тектоническое течение и раздробление сиалического материала хотя и имеет большое развитие, но океаническая кора в целом оказывается тектонически более активной и подвижной»¹ (Пейве, 1969, стр. 21–22).

2. "По-видимому, эвгеосинклинали всегда возникали на фундаменте океанической коры. Это их главное отличительное свойство... В эвгеосинклиналях до момента приращения их к ранее возникшей континентальной коре гранитный магматизм не развивается. Для его возникновения требуется некоторая, довольно значительная мощность сиалического материала в данной зоне... Массовое развитие кислого гранитоидного магматизма в той или иной складчатой зоне служит хорошим указанием на то, что она лежит на континентальном фундаменте и что это уже не эвгеосинклиналь" (там же, стр. 21).

3. "Прогибы и трюги, развивающиеся на фундаменте континентальной коры, обычно называют миогеосинклиналями, орогенными гео-

¹ На большую тектоническую активность океанических площадей по сравнению с континентальными А.В. Пейве указывал еще в 1967г., правда, исходя из других соображений (Пейве, 1967, стр. 21).

синклиналями, вторичными геосинклиалями и т.д. К этой категории, по-моему, следует отнести и флишевые геосинклинали, хотя в последних, по-видимому, континентальный фундамент в период осадконакопления часто бывает утонен" (там же).

4. Хотя анализ проводился по мезозойско-кайнозойским геосинклиналям, выводы имеют прямое отношение как к современным, так и к палеозойским геосинклиналям, так как "мезозойские эвгеосинклинали палеогеографически и тектонически... не отличаются от тех областей, которые можно считать современными эвгеосинклиналями". Имеется также "наличие сходства разрезов и в палеозойских эвгеосинклиналях" (там же, стр. 20).

Кроме того, А.В. Пейве высказал еще одно принципиальное положение. Выступив с резкой критикой "представлений об эвгеосинклиналях как об узких и длинных трогах, заложившихся на континентальной коре", он указал: "В настоящее время теория геосинклиналей и прежде всего эвгеосинклиналей должна рассматриваться с более широких мобилистских позиций" (там же, стр. 12).

Говоря о шарьяжах и тангенциальных перемещениях в Альпийско-Гималайском поясе, А.В. Пейве подчеркнул, что необходимо не только принимать факт наличия этих перемещений, но и "учитывать масштабы и закономерности перемещения масс", а указанные перемещения, по данным А. Ганссера (которого цитирует А.В. Пейве), весьма значительны. Проанализировав фактический материал, А.В. Пейве дал следующую картину развития Альпийско-Гималайского складчатого пояса.

После отложения на габбро-перидотитовом докембрийском фундаменте океанической коры нижнемезозойских толщ океанического типа "в нижнем мелу произошла великая перестройка структуры не только Тетиса, но, по-видимому, всей планеты... Суть этих явлений сводится к огромному латеральному перетеканию мантийного материала вместе с океанической корой и ее осадочным чехлом, к явлению дисгармоничного смятия, образования меланжа, в результате чего океаническая кора на больших пространствах перекрывается континентальной корой. При этом в результате тектонического скучивания местами резко увеличивается мощность гранитного слоя во вновь образующемся складчатом поясе... Раздробление с образованием меланжа, по-видимому, является главной формой дислокаций океанической коры... В массу меланжа, естественно, попадали обломки сминающейся дисгармонично континентальной коры... К апту, местами немного позже, образовался меланж, океан Тетис полностью замкнулся и был перекрыт континентальной корой" (там же, стр. 15).

Историю развития Альпийско-Гималайского складчатого пояса А.В. Пейве распространяет на другие геосинклинальные области и приходит к следующему принципиальному выводу:

"Таким образом, формирование и развитие земной коры, т.е. явления, которые мы называем геосинклинальным процессом, нельзя связывать с физико-химическими и иными изменениями в мантии в пределах локальных структур, т.е. отдельных глубинных разломов,

геоантиклиналей, геосинклиналей и т.п. Геосинклинальный процесс и связанные с ним геологические явления возбуждаются какими-то исключительно мощными, неизвестными нам чисто механическими тектоническими силами, имеющими глобальный характер. Скорее всего, эти силы связаны с непознанными еще особенностями дифференциальных вращательных движений ядра Земли, ее оболочки и Земли в целом" (там же, стр. 16).

Как сама картина развития геосинклинальных областей, так и общие выводы значительно отличаются от общепринятых положений. Несмотря на различие во взглядах, большинство геологов связывали геосинклиналь с определенными локальными участками земной коры, характеризующимися набором определенных свойств и признаков, объединяемых общим названием "геосинклинальный процесс". Развитие геосинклинального процесса, по А.В. Пейве, наносит серьезный удар по всем схемам геосинклинального процесса, привязанного к "геосинклинальной ванне".

А.В. Пейве возродил на новой основе гипотезу шарьяжей. Если в прежнем виде гипотеза шарьяжей в основном предполагала течения покровного материала, то шарьяжи А.В. Пейве охватывают всю земную кору плюс верхи мантии, в результате чего картина становится более правдоподобной, чем у основоположников гипотезы шарьяжей. Заслуживает особого внимания и мысль о скручивании тонкой пленки океанических осадков и чешуи мантии, что довольно просто объясняет значительную толщу осадков на месте бывших океанических площадей.

В 1971 г. А.В. Пейве, Н.А. Штрейс и другие исследователи на основании сличения разрезов эвгеосинклиналей и современных океанических впадин пришли к выводу об идентичности их строения. Это позволило им выдвинуть предположение о том, что структуры геологического прошлого, называемые "эвгеосинклиналиями", являются не чем иным, как океаническими впадинами прошлого, или (что то же самое) современные океанические впадины являются современными эвгеосинклиналиями (Пейве и др., 1971, стр. 658). Год спустя А.В. Пейве и др., развивая эту мысль, писали: "Сравнение разрезов современных океанов, островных дуг и краевых морей с разрезами эвгеосинклинальных зон континентов обнаружило больше их сходство. В океанических разрезах (например, срединно-океанических хребтов) по данным драгирования залегают (снизу вверх): 1) серпентинизированные гипербазиты, 2) метасоматические габбро-амфиболы и зеленые сланцы, 3) толеитовые базальты. Последние, как показало бурение в глубоководных котловинах, переслаиваются или перекрываются яшмами, карбонатно-глинистыми, кремнисто-глинистыми и кремнистыми (диатомиты) осадками. Современные осадки представлены глубоководными глинами или карбонатными илами, их терригенные разности - песчано-алевролитовыми осадками абиссальных равнин и граувакковыми турбидитами глубоководных желобов. Анализируя осадочную часть разреза современных океанов, можно сделать вывод об относительно слабой фациальной изменчивости океанических

отложений. Хотя смена фаций местами достаточно резкая (например, замещение глубоководных маломощных осадков рифогенными известняками коралловых островов), области седиментации большинства типов пород обширные.

Приведенный разрез хорошо увязывается с геофизическими данными. Ультрабазиты отвечают верхам мантии, габброиды и метабазиты — "базальтовому" слою, вулканогенно-осадочные отложения — третьему и четвертому геофизическим слоям океанов" (Пейве, Штрейс и др., 1972, стр. 7).

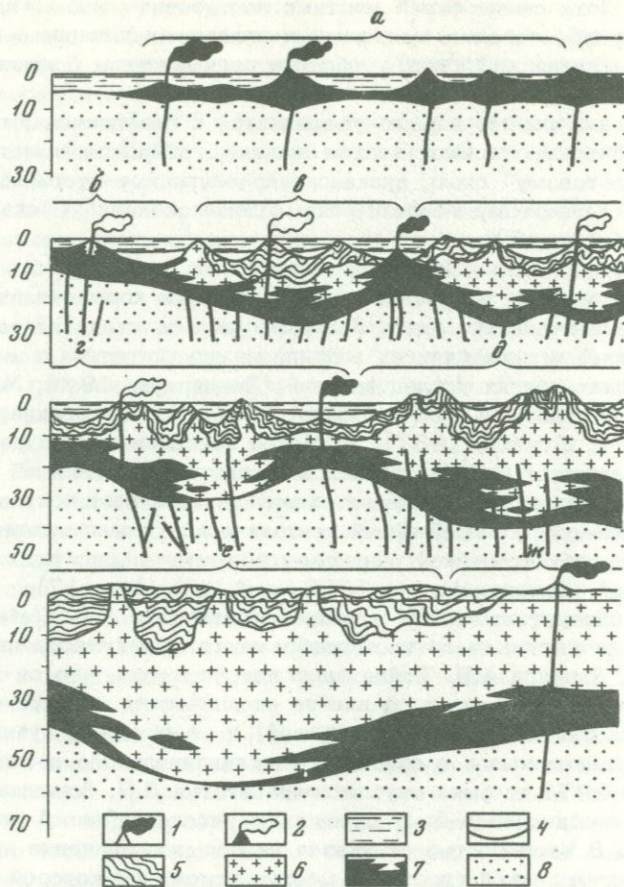
Развиваемую ныне А.В. Пейве идею о том, что сущность геосинклинального процесса заключается в превращении коры океанической в кору континентальную, идею, базирующуюся на сходстве разрезов геосинклиналией и океанических впадин, можно встретить и в более ранних работах других исследователей (Бондарчук, 1946; Мазарович, 1952; Кропоткин, 1955; Попов, 1955; Васильковский, 1959, 1960, 1964; Штрейс, 1967). Наиболее последовательно разрабатывал эти взгляды Н.П. Васильковский, охарактеризовавший геосинклиналь как "область превращения океанической коры в континентальную, отличающуюся сильнейшей тектонической и магматической активностью, обусловленной развитием вещества перидотитовой оболочки Земли" (Васильковский, 1960, стр. 18) (фиг. 17).

Однако следует отметить, что предшественники А.В. Пейве в этом вопросе высказывали свои соображения преимущественно в виде гипотез. Заслуга А.В. Пейве заключается в том, что он первый провел детальный анализ и сравнение океанических осадков с осадками геосинклиналией (эвгеосинклиналией) и на основе полученных результатов сделал вывод о сущности геосинклинального процесса.

В конце 1971 г. была опубликована статья Л.П. Зоненшайна, посвященная геосинклинальному процессу и гипотезе "новой глобальной тектоники". В этой статье он указал на большое значение для развития геологии данной гипотезы, многие положения которой находят подтверждение в материалах по складчатым областям. Л.П. Зоненшайном было показано, что в прежних эвгеосинклинальных зонах, представляющих собой остатки океанических областей, могут быть реставрированы ископаемые рифтовые долины океанов и следы "растекания морского дна".

В то же время Л.П. Зоненшайн выступил против представлений, согласно которым геосинклинали являются всего лишь пассивными, конвергентными структурами, приуроченными к тем участкам Земли, в которых разрушаются плиты литосферы. "Геологические, петрологические и геофизические данные по геосинклинальным складчатым областям, — писал он, — противоречат этому, свидетельствуя о единой природе геосинклинального процесса, о его глубинности и ярко выраженной созидательной роли" (Зоненшайн, 1971, стр. 3). Рассмотрев развитие различных геосинклиналией, Л.П. Зоненшайн пришел к следующим выводам:

1. "Геосинклинальные области необычайно разнообразны, и нельзя предложить стандартного образца их строения... Но вот что важ-



Фиг. 17. Схема строения земной коры, участки которой находятся в разных стадиях развития (Васильковский, 1964)

а — в догеосинклинальной стадии — образование базальтового слоя; б-е — в геосинклинальных стадиях: б — начальной, в — ранней, г — зрелой, д — поздней, е — складчатого сооружения или молодой платформы; ж — в стадии древней платформы. 1 — вулканы, извергающие базальтовую магму; 2 — вулканы, извергающие андезитовые и другие лавы разного состава; 3 — вода; 4 — наносы; 5 — осадочные и метаморфические толщи; 6 — граниты и гнейсы ("гранитный" слой коры); 7 — "базальтовый" слой коры; 8 — перидотитовый субстрат

но: все геосинклинальные области вне зависимости от типа их строения, во-первых, содержат в своей основе один и тот же главный структурный элемент — эвгеосинклинальные зоны и, во-вторых, обладают одинаковой направленностью и стадийностью развития" (там же, стр. 6-7).

2. "Сущность геосинклинального процесса состоит в поступлении, главным образом в эвгеосинклинальных зонах, энергии и вещества из верхней мантии на поверхность и в формировании новой коры континентов в полном объеме, включая "базальтовый" и "гранитный" слой" (там же, стр. 3)(фиг. 18).

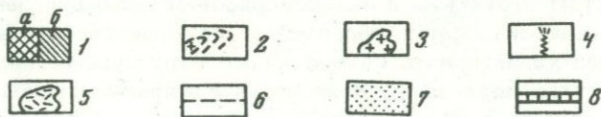
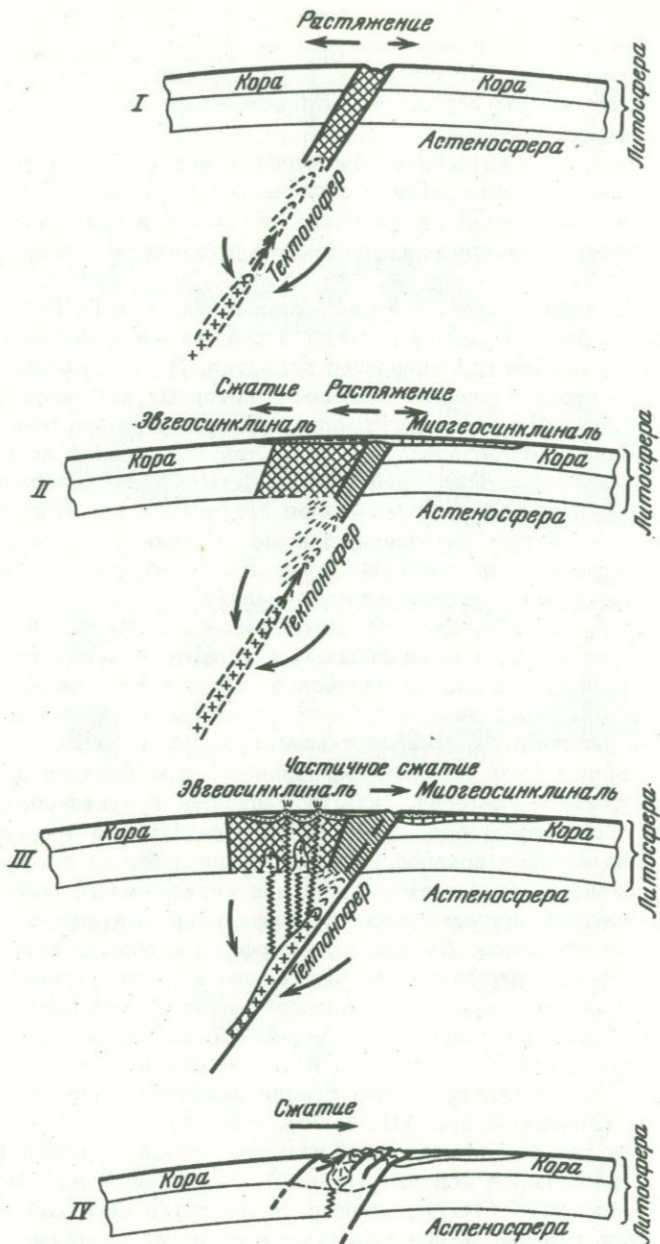
3. "Три основные категории современных активных зон (глубоководные желоба, островные дуги и складчатые области. — Г.Х.) рассматриваются в эволюционной последовательности в виде составных частей геосинклиналей прошлого на разных стадиях их развития" (там же, стр. 23).

В 1972 г. выходит упоминавшаяся выше статья А.В. Пейве, Н.А. Штрейса и др. (1972), в которой новейшие представления о геосинклиналях получают дальнейшее развитие. В этой работе указывалось, что геосинклинальный процесс, которому предшествует океаническая стадия земной коры, следует рассматривать как процесс формирования континентальной коры, зарождающийся во время океанической стадии и осуществляющийся путем новообразования "гранитного" слоя на океанической коре (гранитизация, выплавление гранитоидов), и путем перераспределения в пространстве (в результате горизонтальных движений) участков "гранитного" слоя, возникших в более ранние геотектонические эпохи.

Позднее Н.А. Штрейс, Ю.М. Пушаровский, М.С. Марков и другие геологи указывали, что геосинклинальный процесс "начинается со структурной дифференциации океанической коры выражающейся в возникновении поднятий типа островных дуг и разделяющих их прогибов и впадин различных размеров и конфигураций. К наиболее характерным формациям этой стадии геосинклинального развития принадлежат андезитовая, дацитовая, плагиогранитная, граувакковая, сланцевая и формация рифогенных известняков. Повышенный тепловой поток, сопровождающийся привнесением щелочей, кремнезема и некоторых других компонентов, вызывает в поднятиях региональный метаморфизм и образование плагиогнейсов, а затем метасоматических и палингенных гранитоидов. Именно метаморфизм и образование различных гранитоидов приводят к формированию континентальной (собственно сиалической) коры. Захватывание тепловым потоком прогибов и впадин расширяет площади формирования континентальной коры и, наконец, вовлекает всю область или значительные ее районы в общее поднятие, приводя к орогенной стадии развития геосинклинального процесса" (Марков и др., 1974, стр. 33-34).

Рассмотрев три основные стадии развития геосинклиналей (океаническая, переходная и континентальная), А.В. Пейве, А.С. Перфильев и С.В. Руженцев (1972) пришли к выводу о необходимости выделения двух главных типов складчатых областей, отличающихся по особенностям структуры и закономерностям эволюции земной коры, — мозаичных складчатых областей и линейных складчатых поясов.

Первый тип характеризуется мозаичным структурным рисунком. К нему относятся палеозойды Казахстана и Алтае-Саянской области, включая Монгольский Алтай и Туву. К линейным складчатым



поясам относятся палеозойды Южной Монголии, Тянь-Шаня, Куньлуня, Северного Памира и Большого Кавказа, входящие в единую систему Палеотетиса, а также Урал и Альпийский складчатый пояс (фиг. 19).

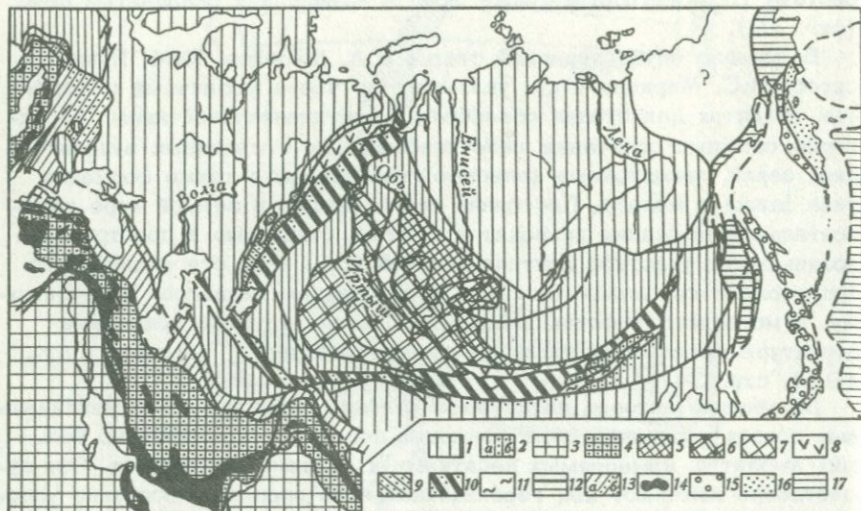
В недавно опубликованной статье Н.А. Штрейса, Ю.М. Пушаровского, М.С. Маркова и др. указывается, что в мозаичных складчатых областях для стадии образования континентальной коры "характерны сложные сочетания щелочноземельных и щелочных вулканических серий, аллохтонные калиевые гранитоиды, а также формации типа флиша и моласс. Постоянно происходящие в земной коре горизонтальные движения приводят к сжатию, смещению в пространстве возникающих участков континентальной коры и их стягиванию, что сопровождается складчатостью и образованием надвигов. По-видимому, в мозаичных геосинклинальных областях крупные покровные структуры образуются лишь в порядке исключения" (Марков и др., 1974, стр. 34).

По мнению авторов цитируемой статьи, в линейных геосинклинальных поясах горизонтальные движения достигают чрезвычайно больших амплитуд, измеряемых десятками и сотнями километров. Они существенно изменяют ход геосинклинального процесса, особенно условия образования континентальной коры. В течение андезитовой стадии, а также в первую половину орогенной мощные глубинные надвиги, возникающие на различных стратиграфических уровнях, вызывают грандиозные латеральные перемещения как океанической, так и континентальной коры, приводя к тектоническому скучиванию — образованию сложноскладчатых покровных структур.

Для таких структур характерно неодинаковое чередование покровных пластин, нижние из которых нередко сложены породами различных членов разреза океанической коры, а верхние — континентальной. Вдоль поверхности многочисленных надвигов происходит внедрение серпентиновых протрузий, а в подошве пластин с наибольшей амплитудой горизонтального перемещения возникает серпентинитовый меланж, представляющий собой формацию тектонической брекчии. При длительно развивающемся покровообразовании формируется олистострома, всегда предшествующая в этом случае фазе быстрого латераль-

Фиг. 18. Принципиальная схема геосинклинального процесса (Зоненшайн, 1971)

- I — заложение эвгеосинклинали; II — начальная стадия: "растекание морского дна"; III — зрелая стадия; IV — складчатость.
1 — вновь сформированная литосфера в различные моменты "растекания морского дна" (а, б); 2 — литофильное вещество и интрагеллурические потоки в зоне тектонофера; 3 — синорогенные габбро-плагиогранитные интрузии; 4 — андезитовый вулканизм; 5 — субсеквентные гранитоиды; 6 — глубоководные кремнистые осадки; 7 — флиш, граувакки; 8 — карбонатные осадки



Фиг. 19. Время формирования "гранитной" коры Евразии (Пейве, Перфильев, Руженцев, 1972)

1-4 - области с "гранитной" корой, сформировавшейся в докембрии: 1 - древние платформы Евразии; 2 - области с "гранитной" корой, наращивавшейся в течение палеозоя: а - в автохтонном залегании, б - в аллохтонном залегании; 3 - древняя платформа Гондваны; 4 - то же, в аллохтонном залегании; 5 - области с "гранитной" корой, сформировавшейся к концу кембрия (смена океанической стадии переходной в нижнем кембрии); 6 - области с "гранитной" корой, сформировавшейся к началу девона (смена океанической стадии переходной в конце нижнего кембрия); 7-11 - области с "гранитной" корой, сформировавшейся в среднем карбоне (7 - смена океанической стадии переходной в конце ордовика; 8 - то же, в нижнем силуре; 9 - то же, в верхнем силуре; 10 - то же, в среднем девоне; 11 - то же, в нижнем карбоне); 12 - области с "гранитной" корой, сформировавшейся в мезозое; 13 - области с разновозрастной "гранитной" корой, наращивавшейся в кайнозое: а - в автохтонном залегании; б - в аллохтонном залегании; 14 - области с "гранитной" корой, сформировавшейся в неогене (смена океанической стадии переходной в конце нижнего мела); 15-16 - области с незавершенным формированием "гранитной" коры (15 - смена океанической стадии переходной в палеогене, 16 - то же, в неогене); 17 - современная океаническая кора

ного перемещения покровных пластин. Вследствие горизонтальных перемещений участков континентальной коры, их раздвижения, нередко возникают пространства с "новобразованной" гаем путем океанической корой, которые иногда сохраняются даже после завершения орогенной стадии развития каждого пояса. Орогенная стадия протекает сложно и характеризуется появлением ряда специфических магматических формаций, а также относительно малым распространением аллохтонных калиевых гранитоидов.

"В геосинклинальных областях, — указывалось далее в рассматриваемой статье, — различного возраста формирование континентальной коры часто затухает на десятки и сотни миллионов лет, возобновляясь с новой интенсивностью в течение того или другого вполне определенного тектонического цикла. Во время такого цикла ранее сформированные участки континентальной коры (такие, как срединные массивы в линейных горизонтальных поясах могут подвергаться сильным горизонтальным перемещениям, образуя при этом верхний структурный ярус в соответствующих складчатых сооружениях.

Движения в геосинклинальных зонах могут воздействовать на окраинные части платформы, вызывая образование резонансно-тектонических структур. Существует обширный класс таких структур. Подобное явление убедительно свидетельствует о передаче тектонических импульсов в горизонтальном направлении, вызванных латеральным движением глубинных масс" (Марков и др., 1974, стр. 34-35).

Помимо работ, непосредственно относящихся к понятию "геосинклиналь", или вообще к учению о геосинклиналях, большое значение для уточнения рассматриваемого нами понятия имеет усилившийся в последние годы интерес к вопросам терминологии и формализации понятий. Запутанность геологической и особенно тектонической терминологии стала уже притчей во языцех. Геосинклинальная терминология — ярчайший тому пример.

В настоящее время различаются следующие типы геосинклиналей: автогеосинклиналь¹, брахигеосинклиналь, грабен-геосинклиналь, дельтагеосинклиналь, зевгогеосинклиналь², идиогеосинклиналь, интрагеосинклиналь, кайнегеосинклиналь, квазитафргогеосинклиналь, криптогеосинклиналь, криптоэвгеосинклиналь, лептогеосинклиналь, линеймент-геосинклиналь, макрогеосинклиналь, медигеосинклиналь, мезогеосинклиналь, метагеосинклиналь, миктогеосинклиналь, миогеосинклиналь, моногеосинклиналь, неогеосинклиналь, океан-геосинклиналь, опистгогеосинклиналь, орогеосинклиналь, ортогеосинклиналь, пангеосинклиналь, парагеосинклиналь, паралиагеосинклиналь, полигеосинклиналь, полугеосинклиналь, полуэвгеосинклиналь, почти-геосинклиналь, прагеосинклиналь, праортогеосинклиналь, прозогеосинклиналь, протогеосинклиналь, субгеосинклиналь, талассогеосинклиналь, тафргогеосинклиналь, террагеосинклиналь, ультрагеосинклиналь, хемизэвгеосинклиналь, эвгеосинклиналь, эвмиогеосинклиналь, эвтйгеосинклиналь,

¹ Синоним — аутогеосинклиналь, самогеосинклиналь.

² Синоним — цеутогеосинклиналь.

эзогеосинклиналь, эндогеосинклиналь, эогеосинклиналь, эпизвогеосинклиналь.

Мало того, существует парагеосинклиналь по Ч. Шухерту, по Г. Штилле, по В.Г. Бондарчуку, по В.В. Белоусову, по М.В. Муратову; эвогеосинклиналь по Д.Н. Соболеву, по Г. Штилле и т.д.

Если к этим геосинклиналям мы добавим геосинклинали "альпийские", "близконтинентальные", "внешние", "внешние океанические", "известняковые первого рода", "известняковые второго рода" и т.д., то совершенно ясно, что крайне необходима работа по упорядочению этой терминологии.

Серия работ Ю.А. Косыгина с соавторами (Косыгин и др., 1966; 1967, 1972; Косыгин, Воронин, 1966), статьи М.Г. Бергера (1968), М.Г. Бергера и Н.Б. Вассоевича (1971), А.М. Боровикова (1968), Э.А. Еганова (1971), В.Д. Наливкина (1965) и других геологов, хотя и не относятся непосредственно к понятию "геосинклиналь", имеют громадное значение в упорядочении геосинклинальной терминологии и дают ключ к более точному определению понятия "геосинклиналь". Следует также отметить большое значение предложенного Ю.А. Косыгиным (1969) "принципа специализации", ибо многие ошибки в геологических построениях, в том числе и при подходе к понятию "геосинклиналь", объясняются нарушением этого принципа.

Краткое рассмотрение представлений советских геологов о геосинклиналях за последние 20 лет показывает, что наряду со стремлением включить новые факты в старые схемы, уточнением этих схем и их изменением наблюдаются и новые тенденции в подходе к понятию "геосинклиналь".

В результате дискуссии о природе областей, подвергшихся в новейшее время тектонической активизации, стали противопоставлять платформам не геосинклинали, а подвижные пояса, частью которых являются геосинклинали. Это привело к сокращению объема понятия "геосинклиналь" при продолжающемся углублении его содержания.

Углубление содержания понятия "геосинклиналь" шло по различным направлениям. Накопление громадного фактического материала, особенно в связи с глубинным сейсмическим зондированием и начавшимся в последние годы исследованием океанического дна, значительно расширило наши знания о геосинклиналях, позволило во многих случаях уточнить и дополнить существующие представления о геосинклиналях, а в некоторых случаях и возродить взгляды, прежде отвергнутые (например, положение о глубоководном характере геосинклинальных отложений).

Возрождение идей мобилизма и появление концепции "новой глобальной тектоники", по всей вероятности, являются началом следующего этапа в развитии понятия "геосинклиналь".

Усилившийся в последние годы интерес к вопросам терминологии и формализации понятий также безусловно отразится на объеме и смысле понятия "геосинклиналь", способствуя его конкретизации и выявлению наиболее характерных черт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В наше время учение о геосинклиналях представляет собой общепринятую базу, без которой невозможно обойтись при решении проблем широкого значения почти в любой отрасли геологии. В данной работе была рассмотрена история развития понятия "геосинклиналь", вбирающего в себя основные достижения геосинклинальной теории. Анализ проводился в основном по работам отечественных геологов не столько из-за обширности материала, сколько из-за того, что начиная с 30-х годов (это признается и зарубежными геологами) советская геологическая школа занимает ведущее место в развитии представлений о геосинклиналях.

История развития представлений о геосинклиналях показывает, что со времени зарождения идеи о геосинклиналях понятие "геосинклиналь", пройдя долгий путь развития, меняя свой объем и содержание, стало одним из основных понятий современной геотектоники.

Изменение смысла, вкладываемого геологами в понятие "геосинклиналь", вызывалось прежде всего развитием не только геотектоники, но и всей геологии в целом, расширением сферы познания Земли, внедрением новых методов в геологию, а также крупнейшими достижениями смежных наук. Учение о геосинклиналях, в свою очередь, влияло на развитие многих геологических дисциплин. Например, разработка Э. Огом основных проблем учения о "геосинклиналях" произвела революцию в исторической геологии, дала толчок дальнейшему развитию палеогеографии, литологии, заставила геологов по-новому взглянуть на вопросы магматизма и метаморфизма. Внедрение в геотектонику новых методов (анализ фаций и мощностей) определило развитие учения о геосинклиналях в направлении детализации строения геосинклинальных областей. Представление о превращении геосинклиналей в конце геотектонических этапов в платформы было положено в основу составления тектонических карт. Изучение недр Земли геофизическими методами, пришедшее на рубеже 40-50-х годов к совершенно иным взглядам на строение Земли, явилось началом качественно нового этапа в развитии понятия "геосинклиналь".

Таблица 3

Периодизация истории понятия "геосинклиналь"

| Период, годы | Основные черты развития геологии (по разделу геотектоники) | Состояние учения о геосинклиналях |
|-------------------|---|---|
| I, 1859-1899 | Распространение идей эволюционизма. Усиление дифференциации в геологии. Взгляды об огненно-жидкой или вязкой внутренности Земли. Господство контракционной гипотезы | Зарождение и развитие идеи о геосинклиналях на основе гипотезы контракции. Идея эта, как за рубежом, так и особенно в России привлекает лишь сравнительно небольшое внимание |
| II, 1900-1930 | Развитие геологии под эгидой учения о геосинклиналях. Крах контракционной гипотезы. Идеальный разброд в геотектонике. Утверждение взглядов об оболочечном строении Земли. Широкое применение палеогеографических построений | <p>Понятие о геосинклиналях как наиболее мобильных участках земной коры. Возведение идеи о геосинклиналях в ранг учения и его широкое распространение. Пересмотр основных положений Э. Ога и дальнейшее развитие понятия</p> <p>Применительно к нашей стране 1-й этап 1900-1917 Распространение учения о геосинклиналях 2-й этап 1918-1930 Критическое осмысливание учения</p> |
| III, 1931-1950 | Обособление геотектоники как самостоятельной отрасли геологии. Борьба неокатастрофизма и неозволюционизма. Господство фиксистских воззрений. Введение новых методов в геотектонику (анализ фаций и мощностей, анализ перерывов и несогласий и т.д.) | Детальное изучение строения геосинклиналей. Введение понятия о геосинклинальной области. Понятие об эв- и миогеосинклиналях. Введение понятия о глубинных разломах. Мысль о связи геосинклинального процесса с процессами развития мантии. Ведущее положение советской науки в развитии понятия |
| IV, 1951-1972 | Установление различий в строении земной коры континентов и океанов. Глобальное исследование океанического дна. Возрождение идей мобилизма. Широкое использование геофизических методов исследования | Утверждение взглядов о том, что геосинклиналь своими корнями уходит далеко в глубь мантии. Противопоставление платформам не геосинклиналей, а подвижных поясов, частью которых являются геосинклинали. Распространение взглядов о том, что сущность геосинклинального процесса, которому предшествует океаническая стадия развития земной коры, заключается в формировании коры континентального типа |

Анализ изменений понятия "геосинклиналь" позволил выделить четыре периода в истории его развития: 1) зарождение и развитие понятия (1859-1899 гг.); 2) формирование учения о геосинклиналях (1900-1930 гг.); 3) углубление содержания понятия на основе детального изучения геосинклинальных областей при использовании новых геологических методов (1931-1950 гг.); 4) дальнейшее развитие понятия с широким привлечением геофизических данных и результатов исследования океанического дна (с 1951 г.). Кроме того, применительно к нашей стране второй период был подразделен на два этапа (табл. 3).

Краткие характеристики каждого из периодов были приведены в соответствующих главах. Здесь хотелось бы подчеркнуть возникновение совершенно нового подхода к изучению и пониманию геосинклиналей в последние годы.

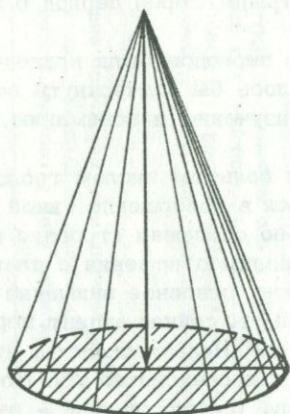
С конца 60-х годов все большим и большим числом геологов геосинклиналь начинает рассматриваться в совершенно иной плоскости. Если до этого геологи, детально описывая строение геосинклиналей, слагающие их формации, взаимоотношения с платформами, законы развития и другие вопросы, основное внимание уделяли вопросу, какая она, геосинклиналь, то сейчас акцент перенесен на вопрос: "Что есть геосинклиналь?" Нельзя сказать, что этот вопрос игнорировался предыдущими исследователями. Попытку ответа на него мы видим еще у Д. Дэна (геосинклиналь - район земной коры, который после складко- и горообразования наращивает континентальные массивы), А.А. Борисьяка (геосинклинальная стадия есть определенный этап развития земной коры) и у других геологов. Но все дело в том, что большее внимание уделялось именно описанию различных свойств геосинклиналей, и если мы просмотрим определения геосинклинали, дававшиеся многочисленными геологами, то увидим, что основную (не большую, а именно основную) часть определения составляет перечисление свойств геосинклинали.

В последние годы некоторые исследователи пришли к мысли, что дело не в том, обладает или нет данный участок земной коры одним или несколькими признаками "истинной" геосинклинали, и больше ли у данного участка этих признаков, чем у другого, сущность геосинклинального процесса заключается в преобразовании безграничной океанической коры в континентальную кору материков. Правда, можно оспаривать эту последнюю точку зрения, но для геосинклинальной теории важна сама постановка вопроса, перенесение акцента на то, что же такое сама геосинклиналь.

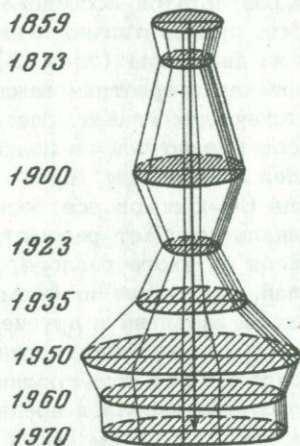
Новый этап в развитии учения о геосинклиналях часто связывают с появлением неомобилистских гипотез, объединяемых концепцией "новой глобальной тектоники". Данная концепция (разумеется, при внимательном критическом ее анализе) имеет громадное значение как для развития всей теоретической геологии, так и для учения о геосинклиналях. Но по мнению автора настоящей работы, решающим для рассматриваемого учения является разобранный выше

новый подход к самому понятию "геосинклиналь" (мысль о том, что геосинклинальная теория перешла к качественно новому этапу именно в силу указанного принципиально нового подхода к понятию "геосинклиналь", была впервые высказана в 1973 г. А.А. Моссаковским).

При анализе изменения объема и содержания понятия "геосинклиналь"¹ была установлена интересная закономерность: углубляясь



Фиг. 20. Изменение объема и содержания развивающегося понятия



Фиг. 21. Изменение объема и содержания понятия "геосинклиналь"

по содержанию, понятие "геосинклиналь" не всегда увеличивалось в объеме, что, по мнению некоторых исследователей, свойственно всем понятиям. Так как в данном случае имеется в виду диалектический, а не формальнологический характер понятия, то законы соотношения объема и содержания понятия, о которых трактуется в учебниках формальной логики, здесь не будут применимы в соответствии с положением, установленным Б.М. Кедровым: "...диалектическая логика сопоставляет между собой различные ступени одного и того же понятия, тогда как формальная логика сопоставляет различные понятия (родовое и видовое), взятые на одной и той же ступени развития науки" (Кедров, 1967, стр. 339).

В другом месте той же работы Б.М. Кедров писал:

"Познание движется, таким образом, и по оси образующегося конуса (по вертикали, т.е. в глубь предмета), и по его основанию,

¹Под "объемом понятия" подразумевается множество предметов, каждый из которых имеет признаки, зафиксированные в исследуемом понятии. "Содержание понятия" – совокупность свойств исследуемого объекта" (Кондаков, 1971, стр. 351, 485).

по площади или по кругу (по горизонтали, т.е. в ширь предмета)" (там же, стр. 318) (фиг. 20).

Закономерность, установленная Б.М. Кедровым, в общем характерна для содержания понятия. Хотя иногда наблюдается и обратная картина: уменьшение содержания понятия "геосинклиналь" в 20-х годах, когда многие исследователи изыали один из основных признаков геосинклиналей – обязательность горообразовательных процессов.

Что же касается объема понятия "геосинклиналь", то в данном случае указанная закономерность не находит подтверждения. В настоящей работе было показано, что объем рассматриваемого понятия неоднократно испытывал изменения как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. На фиг. 21 графически изображено изменение объема и понятия "геосинклиналь".

Несмотря на то, что понятие "геосинклиналь" претерпело значительные изменения и что различными геологами оно трактуется по-разному, оно остается одним из основных понятий не только геотектоники, но и всей теоретической геологии, так как решение одной из основных проблем теоретической геологии – проблемы развития литосферы – в большой степени зависит от отношения к понятию "геосинклиналь".

Таким образом, анализ истории зарождения и развития одного из важнейших разделов современной теоретической геологии – учения о геосинклиналях – свидетельствует, что само понимание термина "геосинклиналь" непрерывно эволюционирует, отражая особенности прогресса геологии на разных этапах ее истории. Нет никакого сомнения в том, что и в дальнейшем понятие "геосинклиналь" будет претерпевать существенные, подчас глубоко принципиальные изменения, что закономерно связано с общим ходом развития теоретической геологии.

- Энгельс Ф.* 1965. Письмо к Йозефу Блоху. 21–22 сент. 1890 г. — Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Изд. 2–е, т.37.
- Агафонов В.К.* 1894. Настоящее и прошлое Земли. СПб., тип. И.Н.Скорородова.
- Агафонов В.К.* 1906. Настоящее и прошлое Земли. Изд. 2–е, доп. и перераб. СПб., тип. М.Меркушева.
- Агафонов В.К.* 1915. Настоящее и прошлое Земли. Изд. 3–е, совершенно перераб. СПб, изд. П.Луковникова.
- Агафонов В.К.* 1917. Образование Земли. — "Знание для всех", № 11.
- Агафонов В.К.* 1926. Настоящее и прошлое Земли. Изд. 4–е. Ч.1. Л., Изд-во кн. сектора ЛГОНО; Ч.2. Л., изд-во "Начатки знаний".
- Агафонов В.К.* 1932. Настоящее и прошлое Земли. Общедоступная геология и минералогия. Ч. 1–2. М.—Л. (Ч. 2. Москва — Ленинград — Новосибирск), ОНТИ.
- Ажирей Г.Д.* 1961. Глубинные разломы Земли. — "Жизнь Земли. Сб. музея землев. МГУ", № 1.
- Ажирей Г.Д.* 1962. Главные черты тектонического развития и магматизма геосинклинальных областей (на примере Кавказа, Алтая и Тянь-Шаня). — В кн.: Тезисы докладов совещания по проблемам тектоники (1–6 февраля 1963 г.), М., Изд-во АН СССР.
- Андрусов Н.И.* 1888. Очерк истории развития Каспийского моря и его областей. СПб., тип. А.С.Суворина.
- Антонович А.М.* 1890. О новом доказательстве поднятия южного побережья Финского залива. VIII съезд русск. естествоиспыт. и врачей в С.—Петербурге от 28 декабря 1889 г. до 7 января 1890 г. Отдел 4. СПб., тип. В. Демакова.
- Апродов В.А.* 1964а. О платформах и геосинклиналях. — "Жизнь Земли. Сб. музея землев. МГУ", № 2.
- Апродов В.А.* 1964б. Структурно-геотектоническая классификация глубинных разломов. — В кн.: Глубинные разломы. М., "Недра".
- Апродов В.А.* 1965. Новейшая структурная геология. — "Жизнь Земли. Сб. музея землев. МГУ", № 3.
- Аристотель.* 1934. Метафизика. М.—Л., Соцэкгиз.
- Арсеньев А.С.* 1967. Переход от старой теории к новой как превращение понятия (К анализу принципа соответствия в физике). — В кн.: Арсеньев А.С., Библиер В.С., Кедров Б.М. Анализ развивающегося понятия. М., "Наука"
- Архангельский А.Д.* 1912. Верхнемеловые отложения Востока Европейской России. — "Материалы для геол. России", т.25.
- Архангельский А.Д.* 1922. Обзор геологического строения Европейской России. Т. 1, вып. 1. Пг., 10–я Гос. тип.

- Архангельский А.Д.* 1923. Введение в изучение геологии Европейской России. Ч. 1. М.—Пг., ГИЗ.
- Архангельский А.Д.* 1923—1924. Несколько слов о тектонике Русской платформы. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 2, вып. 3.
- Архангельский А.Д.* 1926а. Несколько соображений о геологической структуре Ставропольской возвышенности и примыкающих к ней частей Кавказского хребта. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 4, вып. 1—2.
- Архангельский А.Д.* 1926б. О древности сероводородного заражения в морских бассейнах Крымско—Кавказской области и вероятной связи этих явлений с процессами нефтеобразования. — "Нефт. хоз.—во", т. 10, № 4.
- Архангельский А.Д.* 1927. Условия образования нефти на Северном Кавказе. М.—Л., Научно—изд. бюро СНП.
- Архангельский А.Д.* 1928. Карта и разрезы осадков дна Черного моря. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 6, вып. 1.
- Архангельский А.Д.* 1932а. Геологическое строение СССР. Европейская и Средне—Азиатская части. Л.—М., ОНТИ.
- Архангельский А.Д.* 1932б. Значение гравиметрии в геологии и проблема изучения геологического строения Западно—Сибирской низменности. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 10, вып. 3—4.
- Архангельский А.Д.* 1932в. Успехи изучения геологического строения Европейской части СССР за пятнадцать лет. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 10, вып. 3—4.
- Архангельский А.Д.* 1935. Геологическое строение СССР. Западная часть. Изд. 2—е, вып. 1—2. М.—Л., ОНТИ.
- Архангельский А.Д.* 1939. О некоторых спорных вопросах тектонической терминологии и тектоники СССР. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 1.
- Архангельский А.Д.* 1941. Геологическое строение и геологическая история СССР. Т. 1. М.—Л., ГОНТИ.
- Архангельский А.Д., Шатский Н.С.* 1933. Схема тектоники СССР. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 11, вып. 4.
- Архангельский А.Д., Шатский Н.С., Меннер В.В., Павловский Е.З., Херасков Н.П.* и др. 1937. Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР. М.—Л., Изд.—во АН СССР.
- Баклунд О.О.* 1918. Петрографические провинции Ильменских гор. — "Геол. вестник", т. 3, № 1—6.
- Барбот де Марни Н.П.* 1866. Отчет о поездке в Галицию, Волинь и Подолию. СПб.
- Барбот де Марни Н.П.* 1875. Курс геологии Старшего класса Академии. Ч. 1 и 2. СПб., лит. Лаппинга.
- Батюшкова И.В.* 1966. Внутреннее строение Земли (эволюция представлений). М., "Наука".
- Беликов С.П.* 1894. О современных взглядах на процессы горообразования. — "Труды Топогр.—геодез. комис.", вып. 2.
- Белоусов В.В.* 1938. О колебательных движениях земной коры. — "Изв. АН СССР, отд. мат. и естеств. наук, серия геол.", № 2.
- Белоусов В.В.* 1938—1940. Большой Кавказ. Ч. 1—3. — "Труды ЦНИГРИ", вып. 108, 121, 126.
- Белоусов В.В.* 1939. Опыт геотектонического анализа истории развития Большого Кавказа. — В кн.: Междунар. геол. конгресс. Труды XVII сессии, 1937. Т. 2. М., ГОНТИ.
- Белоусов В.В.* 1940а. Мощность отложений как выражение режима колебательных движений земной коры. — "Сов. геол.", № 2—3.
- Белоусов В.В.* 1940б. Ритм колебательных движений земной коры. — "Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз.", № 4.

- Белоусов В.В.* 1942. Миграция радиоэлементов и развитие структуры Земли (статья первая). — "Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз.", № 6.
- Белоусов В.В.* 1943. Миграция радиоэлементов и развитие структуры Земли (статья вторая). — "Изв. АН СССР, серия геол. и геофиз.", № 3.
- Белоусов В.В.* 1944. Фации и мощности осадочных толщ Европейской части СССР. — "Труды ИГН", вып. 76.
- Белоусов В.В.* 1948а. Колебательные движения земной коры, их развитие, свойства и задачи их изучения. — "Труды совещ. по методам изучения движения и деформации земной коры". М., Геодезиздат.
- Белоусов В.В.* 1948б. Общая геотектоника. М.—Л., Госгеоллиздат.
- Белоусов В.В.* 1948в. Общие закономерности геотектонического процесса. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 5.
- Белоусов В.В.* 1949. Схема тектоники Земли. — "Докл. АН СССР", т. 68, № 1.
- Белоусов В.В.* 1951. Проблемы внутреннего строения Земли и ее развития. Ч. 1—2. — "Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз.", № 1, 2.
- Белоусов В.В.* 1952. Геосинклиналь. — БСЭ. Изд. 2—е, т. 10.
- Белоусов В.В.* 1954. Основные вопросы геотектоники. М., Госгеолтехиздат.
- Белоусов В.В.* 1962. Основные вопросы геотектоники. Изд. 2—е. М., Госгеолтехиздат.
- Белоусов В.В.* 1964. Явление тектонической активизации в развитии земной коры. — В кн.: Активизированные зоны земной коры, новейшие тектонические движения и сейсмичность. М., "Наука".
- Белоусов В.В.* 1970. Об одной гипотезе развития океанов. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 45, вып. 4.
- Белоусов В.В.* 1973. Тектоносфера Земли: идеи и действительность. — В кн.: Проблемы глобальной тектоники. М., "Наука".
- Белоусов В.В., Гзовский М.В.* 1945. Геосинклинали, их строение, история и законы развития. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 20, вып. 5—6.
- Бергер М.Г.* 1968. Какими должны быть геологические термины? — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 9.
- Бергер М.Г., Вассоевич Н.Б.* 1971. Заметки о геологической терминологии и номенклатуре. — "Вестник МГУ. Геология", № 1.
- Билибин Ю.А.* 1955. Металлогенические провинции и металлогенические эпохи. М., Госгеолтехиздат.
- Богданов А.А.* 1955. Некоторые замечания о краевых прогибах. — "Вестник МГУ, серия физ.—мат. и естеств. наук", вып. 8.
- Богданов А.А.* 1971. Некоторые особенности строения палеозойд Иберийского полуострова (Испания и Португалия). — "Вестник МГУ. Геология", № 5.
- Богданов А.А., Муратов М.В., Хаин В.Е.* 1963. Об основных структурных элементах земной коры (в связи с обсуждением проекта легенды второго издания Международной тектонической карты Европы масштаба 1:2 500 000). — "Бюлл. МОИП., отд. геол.", т. 38, вып. 3.
- Богданов А.А., Хаин В.Е.* 1968. Ассинтская (байкальская) эра тектогенеза и ее значение в истории Земли в свете новых данных. — В кн.: Г.Штилле. Ассинтская тектоника в геологическом лике Земли. М., "Мир".
- Богданов Н.А.* 1966. Строение палеозойд запада Тихоокеанского кольца. — "Геотектоника", № 2.
- Богданович К.И.* 1902. Два пересечения Главного Кавказского хребта. — "Труды Геол. ком.", т. 19, № 1.
- Богданович К.И.* 1906. Система Дибрара в юго-восточном Кавказе. — "Труды Геол. ком., новая серия", вып. 26.
- Боголепов М.А.* 1925. Принцип растяжения литосферы. — "Труды научно-исслед. ин-та геогр.", вып. 1.

- Боголенов М.А.* 1928. О некоторых областях растяжения в литосфере. — "Изв. Ассоец. научно-исслед. ин-тов при физ.-мат. фак. I МГУ", т. 1, вып. 1—2.
- Боголенов М.А.* 1931. По поводу одной гипотезы горизонтальных передвижений земной коры. — "Землеведение", т. 33, вып. 1—2.
- Бондарчук В.Г.* 1944а. Геоморфология геосинклиналей. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 1.
- Бондарчук В.Г.* 1944б. Теория тектоорогении. — "Природа", № 4.
- Бондарчук В.Г.* 1946. Тектоорогения. Киев, Изд-во КДУ.
- Бондарчук В.Г.* 1962. Структура земной коры. — Труды ИГН АН УССР, серия геотект., вып. 12.
- Борисяк А.А.* 1918а. О палеогеографической карте. — "Природа", № 2—3.
- Борисяк А.А.* 1918б. [Реф. кн.:] Dacque E. Grundlagen und Methoden der Palaeogeographie. [Jena, 1915]. — "Геол. вестник", т. 3, № 1—6.
- Борисяк А.А.* 1922а. Курс исторической геологии. Пг., ГИЗ.
- Борисяк А.А.* 1922б. Происхождение континентов и океанов. — "Природа", № 2.
- Борисяк А.А.* 1922в. Пути исторической геологии. — "Природа", № 3—5.
- Борисяк А.А.* 1923а. Геологический очерк Сибири. Пг., изд. М. и С. Сабашниковых.
- Борисяк А.А.* 1923б. [Реф. кн.:] L. Kober. Der Bau der Erde. [Berlin, 1921]. — "Природа", № 7—12.
- Борисяк А.А.* 1924. Теория геосинклиналей. — "Изв. Геол. ком.", т. 43, № 1.
- Борисяк А.А.* 1927а. [Некролог]. Og (Emile Haug). — "Природа", № 10.
- Борисяк А.А.* 1927б. Тектоника Азии. — "Природа", № 4, 12.
- Борисяк А.А.* 1928. [Некролог]. Og и Кайзер. — "Геол. вестник", т. 6, № 1—3.
- Борисяк А.А.* 1929а. Геоантиклиналь. — БСЭ, т. 15.
- Борисяк А.А.* 1929б. Геосинклиналь. — БСЭ, т. 15.
- Борисяк А.А.* 1931. Курс исторической геологии. Изд. 2-е. М.—Л., Госнаучтехиздат.
- Борисяк А.А.* 1934. Курс исторической геологии. — Изд. 3-е. Ленинград—Москва—Новосибирск, Горгеоинформиздат.
- Борисяк А.А.* 1935. Курс исторической геологии. Изд. 4-е. Л.—М., ГОНТИ.
- Боровиков А.М.* 1968. О фактическом состоянии тектонической терминологии. — "Геотектоника", № 1.
- Брюкнер Э.* 1903. Земная кора. Вып. 1—2. Пер. с 5-го нем. изд. СПб., тип. Акц. об-ва Брокгауз — Ефрон.
- Бубнов С.Н.* 1960. Основные проблемы геологии. М., изд. Моск. ун-та.
- Бухановский В.М.* 1932. К вопросу о диалектике развития Земли. — В сб.: За марксистско-ленинскую перестройку геолого-разведочных наук. М.—Л., Геоиздат.
- Варенцов М.И.* 1939. Борьба на два фронта в современной геологии — против неокатастрофистов и вульгарных эволюционистов. — "Сов. геол.", № 8.
- Варенцов М.И.* 1941. О "неудачных выражениях" и геотектонических заблуждениях проф. М.М.Тетяева. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 4—5.
- Васильковский Н.П.* 1959. К теории земной коры. М., Госгеолтехиздат. (Труды СНИИГГИМС, вып. 5).
- Васильковский Н.П.* 1960. Учение о геосинклиналях в свете современной геологии. М., Госгеолтехиздат. (Труды СНИИГГИМС, вып. 13).
- Васильковский Н.П.* 1964. К проблеме развития земной коры. — В сб.: Деформация пород и тектоника. М., "Наука" (Междунар. геол. конгресс. XXII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 4).
- Вассоевич Н.Б.* 1951. Условия образования флиша. Л.—М., Гостоптехиздат.
- Вассоевич Н.Б.* 1960. О флише. — "Материалы Карпато-Балканской ассоциации", № 3.

- Гарецкий Р.Г., Яншин А.Л.* 1960. Тектонический анализ мощностей. — В кн.: Методы изучения тектонических структур, вып.1. М., Изд-во АН СССР.
- Гарецкий Р.Г., Яншин А.Л.* 1970. О распространении глубоководных осадков в разрезах складчатых областей. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 4.
- Герасимов А.П.* 1922а. Кавказская складчатость и вулканизм. — "Природа", № 3—5.
- Герасимов А.П.* 1922б. Роль радия в динамике земной коры. — "Изв. Геол. ком.", т. 40, № 1.
- Герасимов А.П.* 1926. История поверхности Земли. — "Природа", № 9—10.
- Герасимов А.П.* 1929. Радиоактивные процессы и основные вопросы геологии. — "Труды III Всес. съезда геологов", вып. 2. Ташкент, изд. Ср.-Аз. отд. Геол. ком.
- Герасимов А.П.* 1930. [Реф. кн.:] Э. фон Дригальский. Равновесное положение земной коры и ее движения. — "Вестник Геол. ком.", т.5, № 1.
- Гзовский М.В.* 1948. О современном состоянии некоторых основных понятий в учении о геосинклиналях. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 23, вып. 4.
- Гзовский М.В.* 1954. Основные вопросы классификации тектонических разрывов. — "Сов. геол.", сб. 41.
- Глубинные разломы. Сборник статей. 1964. М., "Недра".
- Головкинский Н.А.* 1865. О послетретичных образованиях по Волге в ее среднем течении. Казань, тип. Казанск. ун-та.
- Головкинский Н.А.* 1867. Несколько слов по поводу рецензии барона Розена на диссертацию "О послетретичных образованиях по Волге в ее среднем течении". СПб., тип. А.Головачева.
- Головкинский Н.А.* 1869. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна. — "Материалы для геол. России", т. 1.
- Головкинский Н.А.* 1876. Мысли о прошедшем и будущем нашей планеты. Одесса, тип. Ульриха и Шульце.
- Гордеев Д.И.* 1967. История геологических наук. Ч. 1. М., изд. Моск. ун-та.
- Гордеев Д.И.* 1972. История геологических наук. Ч. 2. М., изд. Моск. ун-та.
- Горжевский Д.И., Комар В.А., Яковлев Г.Ф.* 1955. Структурно-фациальные зоны Рудного Алтая. — "Сов. геол.", сб. 48.
- Губкин И.М.* 1934. Тектоника юго-восточной части Кавказа в связи с нефтеносностью этой области. Ленинград—Москва—Грозный—Новосибирск, Горгео-нефтеиздат.
- Губкин И.М.* 1940. Урало-Волжская нефтеносная область. (Второе Баку). М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Гутенберг Б.* 1934. Строение Земли. М.—Л., ОНТИ.
- Двойченко П.А.* 1928. Что такое землетрясения и почему они бывают. — В кн.: Черноморские землетрясения 1927 г. и судьбы Крыма. Симферополь, Крымгосиздат.
- Джанелидзе А.И.* 1959. Очерки из истории геологии (на груз. яз.). Тбилиси, изд. Тбил. ун-та.
- Дзоценидзе Г.С.* 1966. Развитие вулканических явлений на Кавказе в связи с его геотектонической историей. — "Геотектоника", № 3.
- Добрый Б.Ф.* 1923. Потонувшие материки. М.—Пг., изд. Л.Д.Френкель.
- Дорошин П.П.* 1871. Геологические заметки о полуострове Мангышлак. — "Горный журн.", № 1.
- Дневник XII съезда русских естествоиспытателей и врачей в Москве с 28 декабря 1909 г. по 6 января 1910 г., № 3, 1910. М., тип. Г. Лиснера и Д. Собко.
- Дэна Д.* 1875. О некоторых результатах земного сжатия вследствие охлаждения вместе с рассуждением о происхождении гор и свойствах внутренности Земли. — "Горный журн.", № 1—2.

- Егланов Э.А.* 1971. О выделении объектов исследования в геологии. — В кн.: Пути познания Земли. М., "Наука".
- Ершов А.Д.* 1939. Вооружимся марксистско-ленинской теорией. — "Сов. геол.", № 6.
- Ершов А.Д.* 1940. О письме М.М.Тетяева. — "Сов. геол.", № 4.
- Жуков Р.А.* 1964. Геотектогенез и глубинные разломы. — В кн.: Глубинные разломы. М., "Недра".
- Заварицкий А.Н.* 1924. Главные черты в развитии вулканического цикла на Урале. — "Изв. Геол. ком.", т. 43, № 3.
- Заварицкий А.Н.* 1946. Некоторые факты, которые надо учитывать при тектоническом построении. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 2.
- Зоненшайн Л.П.* 1971. Геосинклинальный процесс и "новая глобальная тектоника". — "Геотектоника", № 6.
- Зоненшайн Л.П.* 1972а. Проблемы глобальной тектоники. — "Природа", № 11.
- Зоненшайн Л.П.* 1972б. Учение о геосинклиналях и его приложение к Центрально-Азиатскому складчатому поясу. М., "Недра".
- Зоненшайн Л.П., Понихаров В.П., Уфлянд А.К.* 1966. О структурах, пограничных между платформами и геосинклинальными областями. — "Геотектоника", № 5.
- Иностранцев А.А.* 1882. Курс исторической геологии. СПб., лит. Копиевской.
- Иностранцев А.А.* 1885. Геология. Т. 1. СПб., тип. М.М. Стасюлевича.
- Иностранцев А.А.* 1914. Геология. Т. 1, Изд. 5-е. СПб., тип. М.М. Стасюлевича.
- Инструкция лицам, рекомендуемым Геологическим комитетом для систематического исследования геологического строения России и составления ее геологической карты. 1883. — "Изв. Геол. ком.", т. 2, № 6.
- История геологии, 1973. М., "Наука".
- Карпинский А.П.* 1883. Замечания о характере дислокаций пород в южной половине Европейской России. — "Горный журн.", т. 3.
- Карпинский А.П.* 1887. Очерк физико-географических условий Европейской России в минувшие геологические периоды. — "Записки ИАН", т. 55, прил. № 8.
- Карпинский А.П.* 1894. Общий характер колебаний земной коры в пределах Европейской России. — "Изв. ИАН", т. 1, № 1.
- Карпинский А.П.* 1916. Речь, посвященная памяти Ф.Н. Чернышева, произнесенная на Чрезвычайном Заседании императорского Минералогического общества 21 января 1914. — "Материалы для геол. России", т. 27.
- Карпинский А.П.* 1919. Очерки геологического прошлого Европейской России. Пг., Военная тип.
- Кассин Н.Г.* 1939. Связь вулканизма и металлогенеза с тектоническими структурами Казахстана. — "Пробл. сов. геол.", т. 7, № 3.
- Кедров Б.М.* 1967. Характер изменения объема и содержания развивающихся понятий (В связи с историей химических воззрений). — В кн.: Арсеньев А.С., Библер В.С., Кедров Б.М. Анализ развивающегося понятия. М., "Наука".
- Керман А., Вишневский Б.Н.* 1916. Руководство по общему курсу Геологии с Палеонтологией. Ч. 1. М., лит. С.М. Мухарского.
- Кизевальтер Д.С., Муратов М.В.* 1959. Тектоника северо-восточной окраины Кокчетавского массива (Северный Казахстан). — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 34, вып. 2.
- Козмоцкий С.К.* 1939. Что такое геосинклиналь. — "Изв. Гос. геогр. об-ва", т. 71, вып. 7.
- Козмоцкий С.К.* 1941. О теории геосинклиналей. — "Сов. геол.", № 3.
- Кондаков Н.И.* 1971. Логический словарь. М., "Наука".

- Коржинский Д.С.* 1974. Воспоминания о Ленинградском горном институте. — "Очерки по ист. геол.знаний", вып. 17.
- Коровин М.К.* 1941. Историческая геология. М., Госгеоллиздат.
- Косыгин Ю.А.* 1952. Основы тектоники нефтеносных областей. М.-Л., Гостоптехиздат.
- Косыгин Ю.А.* 1969. Тектоника. М., "Недра".
- Косыгин Ю.А., Воронин Ю.А.* 1966. Развитие представлений о геологическом пространстве, как возможная основа применения математики в геологии. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 12.
- Косыгин Ю.А., Воронин Ю.А., Борукаев Ч.Б., Парфенов Л.М., Соловьев В.А.* 1966. Геологическая структура. Опыт формализованного определения и описания. Статья 1. Определение понятия геологической структуры. — "Геол. и геофиз.", № 11.
- Косыгин Ю.А., Воронин Ю.А., Борукаев Ч.Б., Парфенов Л.М., Соловьев В.А.* 1967. Геологическая структура. Опыт формализованного определения и описания. Статья 2. Описание геологических структур. — "Геол. и геофиз.", № 8.
- Косыгин Ю.А., Вонах О.А., Соловьев В.А., Черкасов Р.Ф.* 1972. Иерархия геологических объектов и тектоника. — "Докл. АН СССР", т. 207, № 2.
- Косыгин Ю.А., Парфенов Л.М.* 1965. Объемное районирование земной коры. — В сб.: Геологическое строение земной коры Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, "Наука".
- Краснов А.Н.* 1910. Лекции по физической географии. Харьков, типо-лит. М.Сергеева и К. Гольгенка.
- Кропоткин П.Н.* 1955. Современные геофизические данные о строении Земли и проблема происхождения базальтовой и гранитной магмы. — В кн.: Магматизм и связь с ним полезных ископаемых. М., Изд-во АН СССР.
- Кузнецов С.С.* 1929а. Катастрофы на Земле. М., "Атеист".
- Кузнецов С.С.* 1929б. Развитие земного шара. М., "Атеист".
- Кузнецов С.С.* 1930а. Катастрофы на Земле. Изд. 2-е, испр. М., "Атеист".
- Кузнецов С.С.* 1930б. Развитие земного шара. Изд. 2-е. М., "Атеист".
- Кузнецов С.С.* 1940. О возможном направлении эволюции земной коры. — "Ученые записки ЛГУ, серия геол.-почв. наук", вып. 9.
- Кузнецов С.С.* 1960. Геология СССР. М., Госгеолтехиздат.
- Кузнецов С.С.* 1962. Историческая геология. М., Учпедгиз.
- Кузнецов Ю.А.* 1958. Магматические формации. — В кн.: Закономерности распространения полезных ископаемых, т. I. М., Изд-во АН СССР.
- Кэй М.* 1955. Геосинклинали Северной Америки. М., ИЛ.
- [Лавров П.Л.] 1875. Опыт истории мысли. Т. 1, вып. 1. СПб., "Знание".
- Лагорио А.Е.* 1890. Изучение горообразовательных процессов и минералогия. Протокол публичного годовичного заседания соединенных отделений и общего собрания Варшавского общества естествоиспытателей 15 апреля 1890 г. Варшава, тип. К.Ковалевского.
- Лазько Е.М., Резвой Д.П.* 1961. К столетию учения о геосинклиналях и платформах. — "Геол.об. Львовск. геол. об-ва", № 7-8.
- Ласкарев В.Д.* 1904. Геологическое исследование юго-западной четверти 17-го листа общей геологической карты Европейской России. — "Изв. Геол.ком.", т. 23, № 2.
- Ласкарев В.Д.* 1905. Заметки по вопросу о тектонике южно-русской кристаллической площади. — "Изв. Геол. ком.", т. 24, № 5.

- Левинсон-Лессинг Ф.Ю.* 1893. О вековых перемещениях суши и моря. Юрьев, тип. К. Маттисена.
- Левинсон-Лессинг Ф.Ю.* 1895. Колебания вековые земной коры. — Энциклопед. словарь Брокгауза и Ефрона, т. XV^a (30).
- Левинсон-Лессинг Ф.Ю.* 1902. Основные проблемы геологии. — "Дневник XI съезда естествоиспытателей и врачей" (в С.-Петербурге 20–30 декабря 1901 г.), № 11.
- Левинсон-Лессинг Ф.Ю.* 1910. Об основных проблемах петрогенезиса. — "Изв. СПб. Политехн. ин-та", т. 14, вып. 1.
- Левинсон-Лессинг Ф.Ю.* 1923. Введение в геологию. Пг., Научно-хим.-техн. изд-во.
- Левинсон-Лессинг Ф.Ю.* 1949–1955. Избранные труды. Т. 1–4. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Леонов Г.Л.* 1962. К вопросу об историко-геологических типах развития геосинклиналей. — В кн.: Тезисы докладов совещания по проблемам тектоники (1–6 февраля 1963 г.). М., Изд-во АН СССР.
- Леонов Г.Л.* 1964. Историко-геологические типы развития геосинклиналей. — В кн.: Строение и развитие земной коры. М., "Наука".
- Личков Б.Л.* 1929. Новые течения в геологической науке. Л., "Красная газета."
- Личков Б.Л.* 1930. Древние оледенения и великие аллювиальные равнины. — "Природа", № 10.
- Личков Б.Л.* 1931. О древних оледенениях и великих аллювиальных равнинах. Ч. 1. — "Записки Гос. гидрол. ин-та", т. 4.
- Личков Б.Л.* 1932а. Великие аллювиальные равнины и древние оледенения в истории Земли. — "Изв. Гос. гидрол. ин-та", № 45.
- Личков Б.Л.* 1932б. Геосинклинали и великие наземные аллювиальные равнины. — "Изв. АН СССР, 7-я серия, отд. мат. и естеств. наук", № 7.
- Личков Б.Л.* 1932в. О древних оледенениях и великих аллювиальных равнинах. Ч. 2. — "Записки Гос. гидрол. ин-та", т. 6.
- Личков Б.Л.* 1934. Геосинклиналь и океан. — "Природа", № 6.
- Личков Б.Л.* 1956. Идеи Ф.Ю. Левинсона-Лессинга о вековых колебаниях земной коры в свете современных воззрений. — "Очерки по истор. геол. знаний", вып. 5.
- Лордкипанидзе Л.Н.* 1964. Платформы и их типы. (Исторический обзор. Эволюция представлений). — Автореф. канд. дисс. Ташкент, АН УзбССР.
- Мазарович А.Н.* 1914. Современное положение вопроса о горообразовании в связи с строением Альпийской горной системы (по Э.Огу, Е.Штейманну и М. Бертрану). — "Записки геол. отд. Об-ва любит. естеств., антропол. и этногр.", вып. 2.
- Мазарович А.Н.* 1933. Курс исторической геологии. М.-Л., Геолразведиздат.
- Мазарович А.Н.* 1937. Историческая геология. Изд. 2-е. М.-Л., ОНТИ.
- Мазарович А.Н.* 1938а. Историческая геология. Изд. 3-е. М.-Л., ГОНТИ.
- Мазарович А.Н.* 1938б. Основы геологии СССР. М.-Л., ОНТИ.
- Мазарович А.Н.* 1940. О ритме в истории Земли. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 18, вып. 5–6.
- Мазарович А.Н.* 1947. Структура и развитие платформ. — "Ученые записки МГУ", вып. 124, т. 2.
- Мазарович А.Н.* 1952. Основы региональной геологии материков. Ч. 2. Изд-во МГУ.

- Марков М.С., Моссаковский А.А., Пушаровский Ю.М., Хомизури Г.П., Штрейс Н.А. 1974. Основные положения учения о геосинклиналях в трудах ученых Академии наук СССР. — "Геотектоника", № 3.
- Меррей Г. 1970. Развитие геологических знаний в прибрежных районах востока Северной Америки (1750—1960). — В кн.: История геологии. Ереван, Изд. АН АрмССР.
- Милановский Е.В. 1922. Понятия орогенеза и эпигрогенеза в критическом освещении Г. Штилле. — "Вестник МГА", т. 1, № 2.
- Милановский Е.В. 1923. Теория орогенических процессов Квинринга. — "Вестник МГА", т. 2, № 1.
- Милановский Е.В. 1926. Архейская эра. — БСЭ, т. 3.
- Милановский Е.В. 1929. Очерк теории геосинклиналей в ее современном состоянии. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 7, вып. 4.
- Милановский Е.В. 1930. Горообразование. — БСЭ, т. 18.
- Милановский Е.В. 1933. Очерк новых идей в области основных проблем геотектоники. — В кн.: Э.Ог. Геология. Т. 1. Изд. 5-е, Москва—Ленинград—Новосибирск, ОНТИ.
- Милановский Е.В. 1938. Очерк новых идей в области основных проблем геотектоники. — В кн.: Э.Ог. Геология. Т. 1. Изд. 7-е. М.-Л., ГОНТИ.
- Мирчинк Г.Ф. 1926. Аппалачские горы. — БСЭ, т. 3.
- Мирчинк Г.Ф. 1929. Геология. — БСЭ, т. 15.
- Мирчинк Г.Ф. 1930. Девонский период (система). — БСЭ, т. 20.
- Мирчинк Г.Ф. 1940. Основные закономерности земного лика. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 18, вып. 3—4.
- Михайловский Г.П. 1913. Историческая геология (преимущественно России). Вып. 1. СПб., тип. Тренке и Фюсно.
- Мкртчян К.А. 1962. Некоторые вопросы развития геосинклинального магматизма. — В кн.: Тезисы докладов совещания по проблемам тектоники (1—6 февраля 1963 г.). М., Изд-во АН СССР.
- Моисеев А.С. 1939. Введение в геотектонику. Л., Изд-во ЛГУ.
- Моссаковский А.А. 1973. Орогенные структуры и вулканизм палеозойской Евразии и их место в процессе формирования континентальной земной коры. — Автореф. докт. дисс., М.
- Муратов М.В. 1946. Основные структурные элементы Альпийской геосинклинальной области и некоторых сопредельных стран. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 1.
- Муратов М.В. 1947. Тектоника и основные этапы развития Восточных Карпат. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 22, вып. 2.
- Муратов М.В. 1948. Основные этапы тектонического развития Причерноморья и генетические типы структурных элементов земной коры. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 5.
- Муратов М.В. 1949. Тектоника и история развития Альпийской геосинклинальной области юга Европейской части юга СССР и сопредельных стран. — В кн.: Тектоника СССР, т. 2. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Муратов М.В. 1957. Проблема происхождения океанических впадин. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 32, вып. 6.
- Муратов М.В. 1958. Выступление на юбилейной сессии Геологической секции МОИП, посвященной 40-летию Великой Октябрьской социалистической революции. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 33, вып. 2.
- Муратов М.В. 1963. Структурные комплексы и этапы развития геосинклинальных складчатых областей. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 6.

- Муратов М.В.* 1965а. Главнейшие эпохи складчатости и мегастадии развития земной коры. — "Геотектоника", № 1.
- Муратов М.В.* 1965б. Складчатые геосинклинальные пояса Евразии. — "Геотектоника", № 6.
- Муратов М.В.* 1969. Строение складчатого основания Средиземноморского пояса Европы и западной Азии и главнейшие этапы развития этого пояса. — "Геотектоника", № 2.
- Муратов М.В.* 1970. Геосинклинальные складчатые системы докембрия и некоторые особенности их развития. — "Геотектоника", № 2.
- Муратов М.В., Хаин В.Е.* 1968. Геосинклинальные пояса, орогенные пояса, складчатые пояса и их соотношение во времени и пространстве. — В кн.: Орогенные пояса. М., Изд-во АН СССР.
- Мушкетов Д.И.* 1923–1924. Основы тектоники Туркестана. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 2, вып. 3.
- Мушкетов Д.И.* 1924. Земная кора, ее прошлое и настоящее. Л., 2-я тип. Транспечати НКПС.
- Мушкетов Д.И.* 1926. Современные тектонические воззрения в связи с геологией Средней Азии. — "Изв. Геол.ком.", т. 45, № 1.
- Мушкетов Д.И.* 1929а. Краткий обзор общей геологии. Л., Изд-во НХТИ.
- Мушкетов Д.И.* 1929б. Основные идеи в тектонике Средней Азии. — "Труды III Всес. съезда геологов", вып. 1. Ташкент, изд. Ср.-Аз. отд. Геол.ком.
- Мушкетов Д.И.* 1935. Региональная геотектоника. Л.—М., ОНТИ.
- Мушкетов И.В.* 1880. Курс геологии, читанный в Горном институте. СПб., Изд. Ф. Радлова и Н. Кокшарова.
- Мушкетов И.В.* 1887. Геология. Лекции, читанные студентам IV курса Горного института в 1886/7 ак. году. СПб., лит. Яздовского.
- Мушкетов И.В.* 1888. Геология. СПб., лит. Яздовского.
- Мушкетов И.В.* 1891. Физическая геология. Ч. I. СПб., тип. М.М. Стасюлевича.
- Мушкетов И.В.* 1899. Физическая геология. Т. 1. Изд. 2-е. СПб., тип. Ю.Н. Эрлих.
- Мушкетов И.В.* 1924. Физическая геология. Т. 1. Изд. 3-е. Л., ГИЗ.
- Назаренко Д.П.* 1958. О краевых прогибах и характере сочленения герцинских складчатых сооружений с Русской платформой. — "Геол. сб. Львовск. геол. об-ва", № 5–6.
- Наливкин В.Д.* 1965. О классификации тектонических структур. — "Геотектоника", № 3.
- Наливкин Д.В.* 1926. Земная кора. Ее созидание и разрушение. Л., "Прибой".
- Наливкин Д.В.* 1929. Палеогеография Средней Азии в палеозое. — "Труды III Всес. съезда геологов", вып. 2. Ташкент, изд. Ср.-Аз. отд. Геол. ком.
- Наливкин Д.В.* 1932а. Курс исторической геологии. Л.—М., Георазведиздат.
- Наливкин Д.В.* 1932б. Учение о фациях. Условия образования осадков. М.—Л., ОНТИ.
- Наливкин Д.В.* 1933. Учение о фациях. Условия образования осадков. Изд. 2-е. Л.—М., ОНТИ.
- Наливкин Д.В.* 1943. Геологическая история Урала. Свердловск, ОГИЗ.
- Наливкин Д.В.* 1955. Учение о фациях. Географические условия образования осадков. Т. I. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Наливкин Д.В.* 1962. Геология СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Неймайр М.* 1896. История Земли. Пер. со 2-го нем. изд., переработанное и дополненное В. Улигом. Т. I. СПб., тип. "Просвещение".

- Нехорошев В.П.* 1927. О возрасте метаморфических пород Калбинского хребта. — "Вестник Геол. ком.", т. 2, № 6.
- Никитин С.Н.* 1896. Успехи геологических знаний за 1892—1893 года. СПб., тип. А.С. Суворина.
- Николаев В.А.* 1944. О закономерностях развития структурно-фациальных зон в подвижных поясах земной коры. — "Сов. геол.", сб. 1.
- Николаев Н.И.* 1949. Новейшая тектоника СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Николаев Н.И.* 1950. О некоторых итогах изучения неотектоники СССР. — "Материалы по четв. периоду СССР", вып. 2.
- Николаев Н.И.* 1952. О новом тектоническом этапе развития земной коры (о некоторых спорных вопросах неотектоники). — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 27, вып. 3.
- Николаев Н.И.* 1954. Некоторые вопросы учения о геосинклиналях. — "Сов. геол.", сб. 41.
- Николаев Н.И.* 1955. Развитие структуры земной коры и ее рельефа по данным неотектоники. — "Сов. геол.", сб. 48.
- Николаев Н.И.* 1961. Неотектоника и некоторые итоги ее изучения в СССР. — В кн.: Неотектоника СССР. Рига, Изд-во АН ЛатвССР.
- Николаев Н.И., Шульц С.С.* 1961. Обзорная карта новейшей тектоники СССР и принципы ее составления. — В кн.: Неотектоника СССР. Рига, Изд-во АН ЛатвССР.
- О некоторых новых воззрениях на общие дислокационные явления (по рецензиям А. Пенка). 1891. — "Горный журн.", т. 3.
- Обручев В.А.* 1923—1924. Краткий очерк тектоники Сибири. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 2, вып. 3.
- Обручев В.А.* 1926. Азия. Геология. — БСЭ, т. 1.
- Обручев В.А.* 1927а. Геологический обзор Сибири. М., ГИЗ.
- Обручев В.А.* 1927б. Новые течения в тектонике. — "Изв. Геол. ком.", т. 45, № 3.
- Обручев В.А.* 1927в. Полевая геология. Т. 1. М. — Л., Промиздат.
- Обручев В.А.* 1929. Полевая геология. Т. 1. Изд. 2-е. М.—Л., Нефтеиздат.
- Обручев В.А.* 1930. Еще о шаррижах в Южной Сибири и Центральной Азии. — "Геол. вестник", т. 7, № 1—3.
- Обручев В.А.* 1932. Образование гор и рудных месторождений. Л., Изд-во АН СССР.
- Обручев В.А.* 1938. [Рец. кн.] Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР. Составили А.Д. Архангельский и др. — "Вестник АН СССР", № 6.
- Обручев В.А.* 1939а. О некоторых спорных вопросах тектонической терминологии и тектоники СССР. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 3.
- Обручев В.А.* 1939б. [Рец. кн.] М.М. Тетяев. Геотектоника СССР. "Природа", № 4.
- Обручев В.А.* 1940. Ответ проф. М.М. Тетяеву. — "Природа", № 2.
- Обручев В.А.* 1942. Образование гор и рудных месторождений. Изд. 2-е. М. — Л., Изд-во АН СССР.
- Обручев В.А.* 1943а. [Рец.кн.] М.М. Тетяев. Основы геотектоники. Изд. 2-е. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 3.
- Обручев В.А.* 1943б. [Рец. кн.] М.М. Тетяев. Основы геотектоники. Изд. 2-е. — "Природа", № 5.
- Обручев В.А.* 1948. Основные черты кинетики и пластики неотектоники. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 5.

- Обручев С.В.* 1938. Очерк тектоники Северо-Восточной Азии. — В кн.: Академику В.А. Обручеву к пятидесятилетию научной и педагогической деятельности. Т. 1. М. — Л., Изд-во АН СССР.
- Обуэн Ж.* 1967. Геосинклинали. Проблемы происхождения и развития. М., "Мир".
- Ог. Э.* 1914. Геология. Т. 1. М., типо-лит. В.Рихтер.
- Онучин В.П.* 1970. Возникновение, становление и развитие некоторых геологических категорий. — "Труды Свердловск. горн. ин-та", вып. 77(2).
- Основы марксистской философии. 1962. Изд. 2-е. М., Госполитиздат.
- Оффман П.Е.* 1963. О гипотезах и обобщениях в тектонике. — "Очерки по истории геол. знаний", вып. 12.
- Павлов А.П.* 1921. Очерк истории геологических знаний. М., ГИЗ.
- Павлов А.П.* 1922. Попытка распознать доархейскую эру в истории Земли и определить ее влияние на дальнейшую эволюцию геоида. — "Бюлл.МОИП, отд. геол.", т. 1.
- Павлов А.П.* 1924. Новые теории геотектоники и горообразования. — В кн.: Э. Ог. Геология. Т. 1. Изд. 3-е, М., ГИЗ.
- Павлов А.П.* 1929. [Некролог]. Эмиль Ог. — "Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук", 7-я серия, № 1.
- Павловский Е.В.* 1964. Происхождение и развитие древних платформ. — В кн.: Вопросы сравнительной тектоники древних платформ. М., "Наука".
- Паюв Д.Г.* 1933. Основные черты тектоники Новой Земли. — "Природа", № 5—6.
- Пейве А.В.* 1945. Глубинные разломы в геосинклинальных областях. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 5.
- Пейве А.В.* 1948. Типы и развитие палеозойских структур Урало-Тянь-Шаньской геосинклинальной области. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 6.
- Пейве А.В.* 1956а. Общая характеристика, классификация и пространственное расположение глубинных разломов. Главнейшие типы глубинных разломов. Статья 1. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 1.
- Пейве А.В.* 1956б. Связь осадконакопления, складчатости, магматизма и минеральных месторождений с глубинными разломами. Главнейшие типы глубинных разломов. Статья 2. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 3.
- Пейве А.В.* 1961. Тектоника и магматизм. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 3.
- Пейве А.В.* 1967. Разломы и тектонические движения. — "Геотектоника", № 5.
- Пейве А.В.* 1969. Океаническая кора геологического прошлого. — "Геотектоника", № 4.
- Пейве А.В., Сеницын В.М.* 1950. Некоторые основные вопросы учения о геосинклиналях. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 4.
- Пейве А.В., Штрейс Н.А., Книппер А.Л., Марков М.С., Богданов Н.А., Перфильев А.С., Руженцев С.В.* 1971. Океаны и геосинклинальный процесс. — "Докл. АН СССР", т. 196, № 3.
- Пейве А.В., Перфильев А.С., Руженцев С.В.* 1972. Проблема внутриконтинентальных геосинклиналей. — В кн.: Тектоника (Международ. геол. конгресс. XXIV сессия. Докл. сов. геол. Проблема 3). М., "Наука".
- Пейве А.В., Штрейс Н.А., Моссаковский А.А., Перфильев А.С., Руженцев С.В., Богданов Н.А., Буртман В.С., Книппер А.Л., Макарычев Г.И., Марков М.С., Суворов А.И.* 1972. Палеозойды Евразии и некоторые вопросы эволюции геосинклинального процесса. — Сов. геол., № 12.
- Перфильев А.С.* 1967. Связь тектонических процессов и эндогенной металлогении в складчатых областях. — "Бюлл.МОИП, отд. геол.", т. 42, вып. 2.

- Петрушевский Б.А.* 1940. Палеогеография и тектоника Афганистана и Таджикистана. — "Труды ИГН АН СССР", вып. 8, геол. серия (№3).
- Петрушевский Б.А.* 1951. О природе Азиатского горного пояса. — В кн.: Вопросы литологии и стратиграфии СССР. М., Изд-во АН СССР.
- Петрушевский Б.А.* 1964. Новейшие тектонические движения континентальной Азии и сейсмологическая обстановка областей их проявления. — В кн.: Активизированные зоны земной коры, новейшие тектонические движения и сейсмичность. М., "Наука".
- Петрушевский Б.А.* 1972. О некоторых принципиальных возражениях против идей мобилизма. — "Бюлл.МОИП, отд. геол.", т. 47, вып. 5.
- Попов В.И.* 1938. О непрерывности тектонических движений. Ташкент. Изд.Ком. наук УзССР. Сектор геол. и мин. ресурсов.
- Попов В.И.* 1940. Против морфологических установок в геологии. — "Сов. геол.", № 5—6.
- Попов В.И.* 1953а. Некоторые итоги всесоюзной литологической дискуссии. "Труды ин-та геол." (Ташкент), вып. 9.
- Попов В.И.* 1953б. Основные черты учения об осадочных формациях. — "Труды ин-та геол." (Ташкент), вып. 9.
- Попов В.И.* 1955. Некоторые основные положения ядерной теории развития земной коры. — "Записки Узб. отд. Всес. мин. об-ва", вып. 7.
- Потапов И.И.* 1964. Геотектоника. Ростов н/Д, Изд-во Рост. ун-та.
- Православлев П.А.* 1929. Современные движения земной коры в Понтокаспийской области. — "Труды III Всес. съезда геологов", вып. 1. Ташкент, изд. Ср.-Аз. отд. Геол. ком.
- Пузляков Л.А.* 1970. Обзор геотектонических гипотез. Томск, Изд-во Томск. ун-та.
- Пуцаровский Ю.М.* 1958. Некоторые общие вопросы строения и развития краевых прогибов. — "Геол. сб. Львовск. геол. об-ва", № 5—6.
- Пуцаровский Ю.М.* 1959. Краевые прогибы, их тектоническое строение и развитие. — "Труды ГИН АН СССР", вып. 28.
- Пуцаровский Ю.М.* 1965. Основные черты строения тихоокеанского тектонического пояса. — "Геотектоника", № 6.
- Ренгартен В.П.* 1926. Новые данные о тектонике Кавказа. — "Записки Рос. мин. об-ва", 2-я серия, ч. 55, вып. 2.
- Ренгартен В.П.* 1929. Тектоническая характеристика складчатых областей Кавказа. — "Труды III Всес. съезда геологов", вып. 2. Ташкент, изд. Ср.-Аз. отд. Геол. ком.
- Рожонский А.Г.* 1928. О циклах эрозии Приленского края. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 6, вып. 2.
- Ронов А.Б., Хаин В.Е.* 1954. Девонские литологические формации мира. — "Сов. геол.", сб. 41.
- Ронов А.Б., Хаин В.Е.* 1955. Каменноугольные литологические формации мира. — "Сов. геол.", сб. 48.
- Ронов А.Б., Хаин В.Е.* 1957. История осадконакопления в среднем и верхнем палеозое в связи с герцинским этапом тектонического развития земной коры. — "Сов. геол.", сб. 58.
- Ронов А.Б., Хаин В.Е.* 1960. Палеогеографические и литологические формации материков в мезозое. — В кн.: Региональная палеогеография (Междунар. геол. конгресс, XXI сессия. Докл. сов. геол. Проблема 12). М., Госгеолтехиздат.

- Рудзкий М.П.* 1892. К теории векового охлаждения Земли. Ч. 2. О происхождении материков и океанических бассейнов. Одесса, тип. А. Шульце.
- Рыбин А.И.* 1969. Количественная тектоника. — "Докл. АН СССР", т. 188, № 1.
- Рыбин А.И.* 1971. Современные проблемы геотектоники. — В кн.: Пути познания Земли. М., "Наука".
- Сакко Ф.* 1911. Основные законы земной орогении. — "Изв. Киевск. кружка исслед. природы", вып. 2.
- Сапожников Д.Г.* 1948. Тектоника западной части Казахской складчатой страны. — В кн.: Тектоника СССР, т. 1.
- Славин В.И.* 1958. О срединном Паннонском массиве Карпат. — "Геол. сб. Львовск. геол. об-ва", № 5-6.
- Словарь современного русского литературного языка. Т. 17, 1965, М.—Л., "Наука".
- Смирнов В.И.* 1961а. Метадлогения тектонических секторов геосинклиналей. — "Вестник МГУ, серия IV (геология)", № 1.
- Смирнов В.И.* 1961б. Некоторые проблемы метадлогении геосинклиналей. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 10.
- Смирнов В.И.* 1969. Геология полезных ископаемых. Изд. 2-е, М., "Недра".
- Снятков А.А.* 1916. К вопросу о геологической терминологии. — "Геол. вестник", т. 2, № 2.
- Соболев Д.Н.* 1912. Заметка о келецком и рейнском девоне и о тектонике Европы. — "Изв. Варшавск. полит. ин-та", вып. 3.
- Соболев Д.Н.* 1926а. Земля и жизнь. I. Геологические циклы. Киев. Друк. Київської філ. Книгосп.
- Соболев Д.Н.* 1926б. Эскиз плана и архитектоники кристаллического фундамента Скандо-России. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 4, вып. 3-4.
- Соболев Д.Н.* 1929. Эскиз геоморфологии Украины. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 7, вып. 3.
- Соболев Д.Н.* 1934. Принципы геологического районирования. — "Пробл. сов. геол.", т. 3, № 8.
- Соболев Д.Н.* 1935. О среднеевразийской геосинклинали и об амадоцийском бассейне. — "Записки наук.-дослідн. інст. при ХДУ", т. 5, вып. 2.
- Соболев Д.Н.* 1939. О стратиграфии и тектонике Украинской кристаллической плиты. — В кн.: Междунар. геол. конгр. Труды XVII сессии. 1937. Т. 2. М., ГОНТИ.
- Соболевская В.И.* 1965. Основные черты тектонического развития Австралии. — "Геотектоника", № 5.
- Соколов В.Д.* 1890. Прошлое и настоящее Земли. М., изд. В.Н. Маракуева.
- Сокращенные прения по докладу М.М. Тетяева и Д.И. Выдрина. 1941. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 4-5.
- Справочник по тектонической терминологии. 1970. М., "Недра".
- Страхов Н.М.* 1931а. Введение в геологию Союза. Вып. 1-2. М., изд. МГРИ.
- Страхов Н.М.* 1931б. Тектонические идеи Шухерта. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 9, № 1-2.
- Страхов Н.М.* 1937. Историческая геология. Ч. 1-2. М., Учпедгиз.
- Страхов Н.М.* 1938. Историческая геология. М., Учпедгиз.
- Страхов Н.М.* 1948. Основы исторической геологии. Ч. 1-2. М.—Л., Госгеолиздат.
- Суворов А.И.* 1969. Некоторые основные вопросы учения о глубинных разломах (к 60-летию А.В. Пейве). — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 9.

Тектоника Евразии. 1966. М., "Наука".

Тетяев М.М. 1915. О терминологии явлений дислокации в земной коре. — "Геол. вестник", т. 1, № 6.

Тетяев М.М. 1930. К строению южной части Восточной Сибири. — "Геол. вестник", т. 7, № 1-3.

Тетяев М.М. 1933. Принципы геотектонического районирования территории СССР. — "Пробл. сов. геол.", т. 1, № 1.

Тетяев М.М. 1934. Основы геотектоники. Л.-М., ОНТИ.

Тетяев М.М. 1938. Геотектоника СССР. Л.-М., ГОНТИ.

Тетяев М.М. 1940а. О некоторых приемах критики. — "Сов. геол.", № 3.

Тетяев М.М. 1940б. По поводу одной рецензии. — "Природа", № 2.

Тетяев М.М. 1941а. Основы геотектоники. Изд. 2-е. М.-Л., Госгеолиздат.

Тетяев М.М. 1941б. Современное состояние геотектоники и пути ее дальнейшего развития. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 4-5.

Тетяев М.М. 1948. Генезис складчатой структуры и пути его изучения. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 6.

Тетяев М.М. 1961. Структура земной коры и условия ее развития (избранные главы). — В кн.: Проблемы тектоники. М., Госгеолтехиздат.

Тетяев М.М. 1962. Движения земной коры. Конспект лекций, прочитанных в 1955 г. Л., изд. ЛГУ.

Тихомиров В.В. 1963. Геология в России первой половины XIX века. Ч. 2. М., Изд-во АН СССР.

Тихомиров В.В. 1966. О важнейших факторах развития геологии на разных этапах ее истории. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 10.

Тихомиров В.В. 1970. Опыт анализа процесса развития геологии как науки. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 4.

Тихомиров В.В., Хаин В.Е. 1956. Краткий очерк истории геологии. М., Госгеолтехиздат.

Удинцев Г.Б. 1966. Геоморфология и тектоника дна океана. — "Вестник АН СССР", № 9.

Удинцев Г.Б. 1970. Георифтогенали и глобальная тектоника Земли. — "Вестник АН СССР", № 12.

Удинцев Г.Б., Сорозжин О.Г. 1970. Строение дна океана и пути построения общей концепции глобальной тектоники Земли. — "Океанология", № 5.

Усов М.А. 1914. Историческая геология. Томск, печатня С.П. Яковлева.

Усов М.А. 1924. Фазы эффузивов. — "Изв. Томск. технол. ин-та", т. 46, вып. 1.

Усов М.А. 1925. Фации и фазы интрузивов. — "Изв. Сиб. отд. Геол. ком.", т. 4, вып. 3.

Усов М.А. 1929. Фазы эффузивов. Изд. 2-е. Томск, изд. Студ. кооператива СТИ.

Усов М.А. 1935. Геология рудных месторождений Западно-Сибирского края. Томск, изд. Зап.-Сиб. геол.-гидро.-геод. треста.

Усов М.А. 1939. [Рец. кн.] М.М. Тетяев. Геотектоника СССР. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 4.

Усов М.А. 1940. Геотектоническая теория саморазвития материи Земли. — "Изв. АН СССР, серия геол.", вып. 1.

Фаворская М.А., Томсон И.Н., Иванов Р.Г. 1969. Связь магматизма и эндогенной миграции с блоковой тектоникой. М., "Недра".

Хаин В.Е. 1939. Осцилляционный ритм земной коры. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 17, вып. 1.

- Хаин В.Е. 1946. К вопросу о законах развития мобильных (геосинклинальных) поясов земной коры. — "Сов. геол.", сб. 11.
- Хаин В.Е. 1947. История геотектонического развития Юго-Восточного Кавказа. (Тезисы). Сессия Уч. Совета Азерб. нефт. экспед. СОПС АН СССР. Тезисы докладов. 1.
- Хаин В.Е. 1948. Основные закономерности развития геосинклиналей на примере Кавказа. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 6.
- Хаин В.Е. 1950. Геотектоническое развитие юго-восточного Кавказа. Баку. Азнефтетиздат.
- Хаин В.Е. 1951. Важнейшие типы геосинклинального развития. — "Докл. АН СССР", т. 81, № 3.
- Хаин В.Е. 1954. Геотектонические основы поисков нефти. Баку, Азнефтетиздат.
- Хаин В.Е. 1955. О современном состоянии зарубежной геотектоники. — "Сов. геол.", сб. 48.
- Хаин В.Е. 1958а. О глыбово-волновой (складчато-глыбовой) структуре земной коры. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 33, вып. 4.
- Хаин В.Е. 1958б. О крупных и крупнейших циклах в истории Земли. — "Научные докл. высшей школы, геол.-геогр. науки", № 1.
- Хаин В.Е. 1959. Анализ формаций как метод палеотектонических исследований. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 34, вып. 2.
- Хаин В.Е. 1960. Основные типы тектонических структур, особенности и причины их развития. — В кн.: Структура земной коры и деформация горных пород. М., Изд-во АН СССР.
- Хаин В.Е. 1962. Направленность, цикличность и неравномерность в развитии земной коры. — В кн.: Тезисы докладов совещания по проблемам тектоники (1-6 февраля 1963 г.). М., Изд-во АН СССР.
- Хаин В.Е. 1963. Глубинные разломы: основные признаки, принципы классификации и значение в развитии земной коры (исторический обзор). — "Изв. высших учеб. завед., геол. и разведка", № 3.
- Хаин В.Е. 1964а. Геосинклинальный процесс и эволюция тектоносферы. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 12.
- Хаин В.Е. 1964б. Главнейшие этапы и некоторые общие закономерности развития земной коры. В кн.: Деформация пород и тектоника. (Международ. геол. конгресс. XXII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 4). М., "Наука".
- Хаин В.Е. 1964в. Общая геотектоника. М., "Недра".
- Хаин В.Е. 1965. Возрожденные (эпиплатформенные) орогенические пояса и их тектоническая природа. — "Сов. геол.", № 7.
- Хаин В.Е. 1967а. О некоторых спорных типах основных структурных элементов земной коры. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 42, вып. 6.
- Хаин В.Е. 1967б. Современное состояние учения о геосинклиналях и книга Ж. Обуэна. — В кн.: Ж. Обуэн. Геосинклинали. Проблемы происхождения и развития. М., "Мир".
- Хаин В.Е. 1971а. Об общих закономерностях развития тектонических процессов во времени — проблемы прерывистости — непрерывности, цикличности — направленности. — "Вестник МГУ, Геология", № 4.
- Хаин В.Е. 1971б. Региональная геотектоника (Северная и Южная Америка, Антарктида, Африка). М., "Недра".
- Хаин В.Е. 1973. Общая геотектоника. Изд. 2-е. М., "Недра".

- Хаин В.Е., Астафьева-Урбайтис К.А. 1965. К палеогеографии и палеотектонике позднего протерозоя (рифей, синия). — "Жизнь Земли. Сб. музея землев. МГУ", № 3.
- Хаин В.Е., Григорьянц Б.В., Исаев Б.М. 1966. Западно-Каспийский разлом и некоторые закономерности проявления поперечных разломов в геосинклинальных складчатых областях. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 41, вып. 2.
- Хаин В.Е., Ломизе М.Г. 1961. Поперечные конседиментационные разломы на границе Центрального и Западного Кавказа и распределение фаций мезозоя и кайнозоя. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 4.
- Хаин В.Е., Милановский Е.Е. 1956. Основные черты современного рельефа земной поверхности и неотектоника. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 31, вып. 3, 4.
- Хаин В.Е., Мурашов М.В., Шанцер Е.В. 1971. Геосинклиналь. Геосинклинальная область. Геосинклинальная система. Геосинклинальный пояс. — БСЭ, изд. 3-е, т. 6.
- Хаин В.Е., Симунова Э.Л. 1965. Геоморфологическое проявление глуоинных разломов. — "Жизнь Земли. Сб. музея землев. МГУ", № 3.
- Хаин В.Е., Шейнманн Ю.М. 1960. Сто лет учения о геосинклиналях. — "Сов. геол.", № 11.
- Хворова И.В. 1958. О происхождении флиша. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 33, вып. 5.
- Херасков Н.П. 1963. Некоторые общие закономерности в строении и развитии структуры земной коры. — "Труды ГИН АН СССР", вып. 91.
- Хомизури Г.П. 1969. Распространение в России учения о геосинклиналях. — "Вопр. ист. естеств. и техн.", вып. 3 (28).
- Хомизури Г.П. 1970. Зарождение и становление учения о геосинклиналях. — "Труды XIII научной конф. аспирантов и младших научных сотрудников ИИЕТ АН СССР". М., ВИНТИ.
- Хомизури Г.П. 1971. Понятие "геосинклиналь" в трудах советских геологов в 30-х годах. — "Труды XIV научной конф. аспирантов и младших научных сотрудников ИИЕТ АН СССР". М., ВИНТИ.
- Хорева Б.Я. 1966. Типы регионального метаморфизма и тектонические условия их проявления в подвижных поясах. — "Геотектоника", № 6.
- Чернов А.А. 1937. История палеозойской геосинклинали на западном склоне Полярного Урала. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 15, вып. 2.
- Чернышев Ф.Н. 1909. Историческая геология (Девон). СПб., лит. Брейтигама.
- Чернышев Ф.Н. 1915. Историческая геология (Каменноугольная и пермская системы). Пг., изд. Ф. Коняева.
- Чернышев Ф.Н. 1925. Историческая геология. Девон. М., ГОНТИ.
- Шатский Н.С. 1923—1924. О тектонике северной части Донецкого бассейна. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 2, вып. 3.
- Шатский Н.С. 1927. Заметки о тектонике третичных предгорий северо-восточного Кавказа. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 5, вып. 3—4.
- Шатский Н.С. 1937. Происхождение Донецкого бассейна. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 15, вып. 4.
- Шатский Н.С. 1938. О тектонике Центрального Казахстана. — "Изв. АН СССР, отд. мат. и естеств. наук, серия геол.", № 5—6.
- Шатский Н.С. 1939. О движении и развитии земной коры. — "Сов. геол.", № 8.
- Шатский Н.С. 1945. О сравнительной тектонике Северной Америки и Восточной Европы. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 4.

- Шатский Н. С. 1946. Гипотеза Вегенера и геосинклинали. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 4.
- Шатский Н. С. 1953. [Рец. кн.] Кау М. "North American geosynclines". — "Новые книги за рубежом", № 11.
- Шатский Н. С. 1955. [Предисловие к кн.] М. Кэй. Геосинклинали Северной Америки. М., ИЛ.
- Шатский Н. С. 1965. Представления А. П. Карпинского о причинах складкообразования. — Избр. труды, т. 4. М., "Наука".
- Швецов М. С. 1923. [Реф. кн.] К. Andree. Wesen, Ursachen und Arten der Schichtung. "Вестник МГА", т. 2, № 1.
- Шейнманн Ю. М. 1937. К истории Синийского щита. — "Пробл. сов. геол.", т. 7, № 7.
- Шейнманн Ю. М. 1955. Заметки к классификации структур материков. — "Изв. АН СССР, серия геол.", № 3.
- Шейнманн Ю. М. 1956а. К истории формирования Кордильер (статья первая). — "Геол. сб. Львовск. геол. об-ва", № 2-3.
- Шейнманн Ю. М. 1956б. Некоторые закономерности распространения вулканических явлений на платформах. — "Труды ВАГТ", вып. 2.
- Шейнманн Ю. М. 1957. К истории формирования Кордильер. — "Геол. сб. Львовск. геол. об-ва", № 4.
- Шейнманн Ю. М. 1958. К истории формирования Кордильер. — "Геол. сб. Львовск. геол. об-ва", № 5-6.
- Шейнманн Ю. М. 1959. Платформы, складчатые пояса и развитие структур Земли. "Труды ВНИИ-1, геология", вып. 49.
- Шейнманн Ю. М. 1964. Магмы и геосинклинальный процесс. Типы земной коры и магмы. — В кн.: Тектоника, магматизм и закономерности размещения рудных месторождений. М., "Наука".
- Шейнманн Ю. М. 1968. Очерки глубинной геологии (о связи тектоники с возникновением магм). М., "Недра".
- Шейнманн Ю. М. 1970. Развитие земной коры и дифференциация вещества Земли. — "Геотектоника", № 4.
- Шейнманн Ю. М. 1973. Новая глобальная тектоника и действительность. Статья 1. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 48, вып. 5.
- Шейнманн Ю. М. 1974. Новая глобальная тектоника и действительность. Статья 2. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 49, вып. 1.
- Шилле Г. 1964а. Геотектоническое расчленение истории Земли. — Избр. труды. М., "Мир".
- Шилле Г. 1964б. Области опускания, седиментации и складчатости. — Избр. труды. М., "Мир".
- Шилле Г. 1964в. Тектонические эволюции и революции в земной коре. — Избр. труды. М., "Мир".
- Шилле Г. 1968. Ассиинская тектоника в геологическом лике Земли. М., "Мир".
- Штрейе Н. А. 1947. О некоторых основных понятиях в учении о геосинклиналиях. "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 22, вып. 5.
- Штрейе Н. А. 1951. Стратиграфия и тектоника зеленокаменной полосы Среднего Урала. — В кн.: Тектоника СССР, т. 3.
- Штрейе Н. А. 1962. О биполярном развитии структуры земной коры. — В кн.: Тезисы докладов совещания по проблемам тектоники (1-6 февраля 1963 г.). М., Изд-во АН СССР.

- Штрейс Н.А.* 1967. Значение исследований Н.П. Хераскова в развитии учения о геологических формациях. — В кн.: Н.П. Херасков. Тектоника и формации. М., "Наука".
- Шульц С.С.* 1950. Тектоническое развитие современного Тянь-Шаня. — "Материалы по четв. периоду СССР", вып. 2.
- Шульц С.С.* 1964. Геоструктурные области и положение в структуре Земли областей горообразования по данным новейшей тектоники СССР. — В кн.: Активизированные зоны земной коры, новейшие тектонические движения и сейсмичность. М., "Наука".
- Щербаков Д.И., Бублейников Ф.Д.* 1951. Земная кора и геологические процессы. М., Учпедгиз.
- Щукин И.С.* 1930. Горы. — БСЭ, т. 18.
- Эозельштейн Я.С.* 1923. Тектоника и полезные ископаемые. — "Изв. Геолкома", т. 42, № 1.
- Яншин А.Л.* 1965а. Проблема срединных массивов. — "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 40, вып. 5.
- Яншин А.Л.* 1965б. Тектоническое строение Евразии. — "Геотектоника", № 5.
- Argand E.* 1924. La tectonique de l'Asie. — Congr.Géol. Intern. Compt.rend. XIII session en Belgique, 1922, fasc. 1. Liege, H. Vaillant-Carmanne.
- Bertrand M.* 1887. La chaîne des Alpes et la formation du continent européen. — "Bull. Soc. géol. France", ser. III, vol. 15.
- Bertrand M.* 1894. Structures des Alpes française et récurrence de certains faciès sédimentaires.—Congr.Géol.Intern.(Lausanne).
- Born A.* 1921. Über jungpaläozoische kontinentale Geosynklinalen Mitteleuropas. — "Abhandl. Senk. Nat. Ges.", Bd 37, N 4.
- Bubnoff S.* 1923. Die Gliederung der Erdrinde. — "Fortschr. Geol. und Palaeontol.", N 3.
- Bubnoff S.* 1931. Grundprobleme der Geologie. Berlin, Gebrüder Borntraeger.
- Bucher W.H.* 1933. The deformation of the Earth's crust. Princeton, University Press.
- Cornelius H.P.* 1925. Zur Vorgeschichte der Alpenfaltung. — "Geol. Rundschau", Bd 16, N 5, 6.
- Dacque E.* 1915. Grundlagen und Methoden der Paläogeographie". Jena, Gustav Fischer.
- Dana J.D.* 1846. On the volcanoes of the Moon.—"Amer.J. Sci. and Arts", ser.2, vol. 11, N 6.
- Dana J.D.* 1847a. A general review of the geological Effects of the Earth's cooling from a state of igneous fusion. — "Amer. Sci. and Arts", ser. 2, vol. 4, N 10.
- Dana J.D.* 1847b. Geological results of the Earth's contraction in consequence of cooling. — "Amer.J.Sci. and Arts", ser. 2, vol.3, N 8.
- Dana J.D.* 1847 c. On the origin of continents. — "Amer.J.Sci and Arts", ser. 2, vol. 3, N 7.
- Dana J.D.* 1847d. Origin of the grand outline features of the Earth. — "Amer. J. Sci. and Arts", ser. 2, vol. 3, N 9.
- Dana J.D.* 1873a. On some results of the Earth's contraction from cooling, including a discussion of the origin of mountains, and the nature of the Earth's interior.— "Amer. J. Sci. and Arts", ser. 3, vol. 5, N 30; vol. 6, N 31–33.
- Dana J.D.* 1873b. On the origin of mountains. — "Amer.J. Sci. and Arts", ser. 3, vol. 5, N 29.

- Dana J.D.* 1890. Areas of continental progress in North America, and the influence of the conditions of these areas on the work carried forward within them. — "Bull. Geol. Soc. America", vol. 1.
- Deecke W.* 1912. Die alpine Geosynklinale. — "Neues Jahrb. Mineral., Geol. und Paläontol.", Bd 33, N 3.
- Dewey J.F., Horsfield B.* 1970. Plate tectonics, orogeny and continental growth. — "Nature", vol. 225, N 5232.
- Ellenberger M.F.* 1970. Quelques remarques historiques sur le concept de géosynclinal. — "Compt. rend. Acad. sci.", vol. 271.
- Glassner M.F., Teichert C.* 1947. Geosynclines: A Fundamental Concept in Geology. — "Amer. J. Sci.", vol. 245, N 8, 9.
- Gnibidenko H.S., Shashkin K.S.* 1970. Basic principles of the geosynclinal theory. — "Tectonophysics", vol. 9, N 1.
- Grabau A.* 1919. Migration of geosynclines (abstract). — "Bull. Geol. Soc. America", vol. 30, N 1.
- Grabau A.* 1924. Migration of geosynclines. — "Bull. Geol. Soc. China", vol. 3, N 3-4.
- Hall J.* 1859. Natural history of New York. Paleontology, vol. 3. Albany, Printed by C. van Benthuysen.
- Hall J.* 1883. Contribution to the geological history of the American continent. — "Proc. Amer. Ass. Adv. Sci.", vol. 31.
- Hall J., Whitney J.D.* 1858. Report on the geological survey of the State of Iowa. Vol. 1, Part 1: Geology, Iowa, Authority of the Legislature of Iowa.
- Haug E.* 1898. Revue annuelle de géologie. — "Rev. gén. sci. pures et appl.", vol. 5.
- Haug E.* 1900. Les géosynclinaux et les aires continentales. Contribution à l'étude des transgressions et des régressions marines. — "Bull. géol. France", ser. 3, vol. 28.
- Haug E.* 1907. Traité de géologie. I. Les phénomènes géologiques. Paris, Librairie Armand Colin.
- Hunt T.S.* 1861. On some points in American geology. — "Amer. J. Sci. and Arts", ser. 2, vol. 31, N 43.
- Hunt T.S.* 1873. On some points in dynamical geology. — "Amer. J. Sci. and Arts", ser. 3, vol. 5, N 28.
- Joly J.* 1925. The surface history of the Earth. Oxford, Clarendon Press.
- Kay M.* 1942. Development of the Northern Allegheny sinclorium and adjoining regions. — "Bull. Geol. Soc. America", vol. 53, N 11.
- Kay M.* 1945. North American geosynclines — their classification. — "Bull. Geol. Soc. America", vol. 56, N 12, part 2.
- Kay M.* 1947. Geosynclinal nomenclature and the craton. — "Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists", vol. 31, N 7.
- Kay M.* 1951. North American geosynclines. — "Mem. Geol. Soc. America", vol. 48.
- Kober L.* 1921. Der Bau der Erde. Berlin, Gebrüder Borntraeger.
- Kober L.* 1925. Gestaltungsgeschichte der Erde. Berlin, Gebrüder Borntraeger.
- Kober L.* 1933. Die Orogenetheorie. Berlin, Gebrüder Borntraeger.
- Kober L.* 1942. Tektonische Geologie. Berlin-Zehlendorf, Gebrüder Borntraeger.
- Konkiewicz S.* 1890. Nainowsze teoryje geologiczne. — "Wszeczwiat", t. 9, N 7-9.
- Kraus E.* 1927. Der orogene Zyklus und seine Stadien. — "Zbl. Mineral., Geol. und Paläontol.", Abt. B, N 6.

- Krenkel E.* 1925. Geologie Afrikas. Berlin-Göttingen-Heidelberg, Springer.
- Le Conte J.* 1872. A theory of the formation of the great features of the Earth's surface. — "Amer. J. Sci. and Arts", ser. 3, vol. 6, N. 23–24.
- Le Conte J.* 1873. On the formation of the features on the Earth's surface. Reply to criticism of T. Sterry Hunt. — "Amer. J. Sci. and Arts", ser. 3, vol. 5, N 30.
- Merrill G.P.* 1924. The first one hundred years of American Geology. New Haven, Yale University Press.
- Quiring H.* 1921. Über das Problem der Krusten und Gebirgsbildung. — "Geol. Rundschau", Bd 11, N 5–6.
- Sapper K.* 1904. Erforschung der Erdrinde. In: Weltall und Menschheit von Hans Kraemer. Bd. 1. Berlin-Leipzig-Wien-Stuttgart, Deutsches Verlagshaus & Co.
- Schuchert Ch.* 1923. Sites and nature of the North American geosynclines. — "Bull. Geol. Soc. America", vol. 34, N 2.
- Siemiradzki J.* 1890. Z teorii powstawania gor. — "Wszechświat", t. 9, N 16.
- Staub R.* 1915. Über Faziesverteilung und Orogenese in den Südöstlichen Schweizeralpen. — "Vierteljahrschr. Naturforsch. Ges. Zürich", Bd 5.
- Steinmann G.* 1925. Gibt es fossile Tiefseeablagerungen von erdgeschichtlicher Bedeutung? — "Geol. Rundschau", Bd 16, N 6.
- Stille H.* 1920. Die Begriffe Orogenese und Epirogenese. — "Z. Dtsch. geol. Ges.", Bd 71, N 1, 2.
- Stille H.* 1924. Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin, Gebrüder Borntraeger.
- Stille H.* 1940. Einführung in den Bau Amerikas. Berlin, Gebrüder Borntraeger.
- Suess E.* 1888. Das Antlitz der Erde. Bd 2. Prag-Wien-Leipzig, F. Tempsky und G. Freytag.
- Tornquist A.* 1916. Geologie. Bd 1. Allgemeine Geologie. Leipzig, Wilhelm Eugelmann.
- Van Hise C.R.* 1896. Deformation of rocks. 2. An analysis of folds. — "J. Geol.", vol. 4, N 3.
- Wells J.W., White G.W.* 1958. Biographies of Geologists. — "Ohio J. Sci.", vol. 58, N 5.

АВТОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [avtogeosyncline, *αυτός* = гр. сам; термин предложен в 1942 г. М. Кэем; в русской литературе впервые употреблен в 1953 г. Н.С. Шатским]

- эллиптические или языкообразные геосинклинали внутрикратонного залегания, которые прогрессивно опускались и загружались осадками, причем их погружение протекало независимо и изолированно от погружений близко расположенных более активных тектонических зон. Примеры: верхи верхнего силура Мичигана и миссисипий Иллинойса (Кэу, 1951, стр. 17, 107);

- геосинклинали внутрикратонного залегания, противопоставляемые дельта-геосинклиналям тем, что их погружение протекало независимо и изолированно от погружений близко расположенных более активных тектонических зон (Кэу, 1942, стр. 1643);

- А. выделяются наряду с дельта- и зевгогеосинклиналями в парагеосинклиналях (Кэу, 1945);

- с 1947 г. А. выделяются наряду с экзо- и зевгогеосинклиналями в составе парагеосинклиналей (Кэу, 1947, стр. 1292).

Син.: аутогеосинклиналь (Штрейс, 1947, стр. 92); самогеосинклиналь (Кэу, 1951, стр. 29); синеклиза, субгеосинклиналь (Шатский, 1955, стр. 4).

Англ. - avtogeosyncline; фр. - avtogeosynclinal; нем. - Avtogeosynklinale; исп. - avtogeosinclinal.

АНАКЛИНАЛЬ [*ανα* - гр. вверх; термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] - перевальные поднятия, или мосты, разделяющие катаклинали (Соболев, 1935, стр. 53).

АНТИКЛИНОРИЙ [в 1873 г. Д. Дэна предложил термин "anticlinorium" ; (Dana, 1873a, т. V, стр. 432). В.В. Ковригин, переводя в 1875 г. эту работу Д. Дэна, передал данный термин как "антиклиориум" (Дэна, 1875, стр. 412). Однако с конца XIX в. в русской литературе tradi-

¹ В словарь включены термины, предложенные различными авторами до 1951 г. при разработке проблем, связанных с учением о геосинклиналях. Данный словарь не является предметным, т.е. не все включенные в него термины упоминаются в настоящей работе. Многие термины (а тем более различные их толкования) отсутствуют в геологических словарях, выпущенных ранее в нашей стране. Значение каждого термина (даже заимствованных из ранее опубликованных словарей) было проверено по первоисточникам.

ционно используется термин "антиклинорий", употребленный несколько раз тем же В.В. Ковригиным в вышеупомянутой работе] -

1. Складчатая форма, которая возникает на месте геоантиклинали в конечную стадию ее развития (Дана, 1873а, г. V, стр. 432; близк. опред. у Н.А. Штрейса, 1947, стр. 94).

2. Зона денудации, образующаяся в геосинклинальных зонах в результате орогенических (в узком смысле этого слова) движений (Шатский, 1939, стр. 4).

3. Крупные структурные единицы складчатой зоны, возникающие на месте интрагеосинклиналей первого порядка, до инверсии. В отличие от синклинорий обладают сложной формой (Тетяев, 1941а, стр. 238, 244).

Англ. - anticlinorium; фр. - anticlinorium; нем. - Antiklinorium; исп. - anticlinorium.

БРАХИГЕОСИНКЛИНАЛЬ. [*βραχίος* - гр. короткий; термин предложен в 1948 г. И.В. Лучицким и впервые употреблен в печати в том же году А.В. Пейве] - большие изометричные прогибы в земной коре, вытянутые в длину или чашеобразные, иногда угловатые. В разрезе обычно асимметричны, с более прогнутым краем, примыкающим к асимметричным структурам - поднятиям. Ширина Б. колеблется от 50 до 500 км. Значительную роль наряду с морскими отложениями играют континентальные и лагунные отложения суммарной мощностью 2-8 км. Большое развитие имеют вулканические породы. Для Б. характерны следующие формации: 1) угленосная, 2) органогенно-обломочных известняков, 3) терригенных красноцветных континентально-лагунных отложений, 4) порфировая и 5) терригенных сероцветных морских отложений. На пологих крыльях и во внутренних частях Б. развиты асимметричные антиклинали, флексуры, сбросы, брахисинклинали и брахiantiклинали. Преобладают открытые (несжатые) тектонические формы. Прогнутые края асимметричных Б. характеризуются более интенсивной линейной складчатостью. Расслаиваемость и метаморфизм отсутствуют. В целом режим геосинклиналей и геосинклиналей исторически сменяется режимом Б. и поднятий. Примеры: Тенизская, Джезказганская, Чуйская, Сырдарьинская, Балхашская, Илийская и Карагандинская Б. (Пейве, 1948, стр. 46-47, 50).

ВПАДИНА ВТОРИЧНАЯ ОКЕАНИЧЕСКАЯ [термин предложен в 1947 г. А.Н. Мазаровичем; впервые употреблен в литературе в 1952 г. в посмертно изданной работе А.Н. Мазаровича] - то же, что и океан-геосинклиналь (Мазарович, 1952, стр. 119).

ВПАДИНА КРАЕВАЯ - прогибы, образующиеся с внешней (платформенной) стороны краевых мегантиклиналей и развивающиеся как своеобразные впадины, возникшие на платформенном основании вдоль края геосинклинальной области. Примеры: Причерноморская и Азово-Кубанская впадины в неогене (Муратов, 1949, стр. 462).

ВПАДИНА МЕЖДУГОРНАЯ - то же, что и геосинклиналь мезорогенная (Соболев, 1935, стр. 53).

ВПАДИНА СИНКЛИНАЛЬНАЯ [термин предложен в 1947 г. Н.А. Штрейсом - геоантиклинальные структуры, образующиеся при возникновении на сводах геосинклиналей антиклинальных поднятий (Штрейс, 1947, стр. 95).

ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ВНУТРЕННЯЯ [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] -

1. Объединяют как различные срединные, или медианные, массы - обширные участки более древних этапов структурного развития, так и внутренние зоны геосинклинали, приобретающие "стабильность" ранее окраинных зон, но на том же этапе или цикле геотектонических процессов. Г.в. разделяются на области поднятий и депрессий. В основании депрессионных

осадков обычно наблюдаются резкие перерывы и несогласия, мощность депрессионных осадков часто незначительна; характерен слабый или не проявляющийся дислокационный метаморфизм. Следует предполагать большое разнообразие Г.в. по их фашиальному и структурному облику, по степени резкости отличий от соседних геосинклинальных зон, поскольку движения, интрузии и метаморфизм последних в состоянии захватить и Г.в., особенно небольшие по размерам. Размах интрузивной фазы вулканизма значителен: в отдельных случаях он даже выше, чем в геосинклинальных зонах (Николаев, 1944, стр. 20, 25-26).

Син.: геoaнтиклиналь срединная (там же, стр. 24).

2. То же, что и интрагеoaнтиклиналь (1) (Тетяев, 1938, стр. 77; Белоусов, 1962, стр. 99).

ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ВТОРИЧНАЯ [термин предложен в 1946 г. Н.С. Шатским] -

1. Структуры, возникающие в процессе развития геосинклиналей в их осевых частях и часто разбивающие материнскую геосинклиналь на дочерние прогибы (Шатский, 1946, стр. 11).

2. То же, что и поднятие антиклинальное (Штрейс, 1947, стр. 96).

ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ВТОРОГО ТИПА [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым] -

геoaнтиклинали, образовавшиеся за счет распада более крупных геoaнтиклинальных структур и расчленения их вновь образующимися геосинклиналями. По всей вероятности, Г.в.т. образуются из обломков геoaнтиклиналей первого типа. Примеры: Родопская, Странджинская и Македонская геoaнтиклинали, возникшие из обломков Македоно-Родопской геoaнтиклинали; геoaнтиклинали Малого Кавказа - Армянская и Дзиргульская, представляющие остатки распавшейся Закавказской геoaнтиклинали (Муратов, 1948, стр. 116).

Син.: геoaнтиклиналь остаточная (там же).

ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ОСТАТОЧНАЯ [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым] - то же, что и геoaнтиклиналь второго типа (Муратов, 1948, стр. 116).

ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ПЕРВОГО РОДА [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым] - то же, что и геoaнтиклиналь первого типа (Муратов, 1948, стр. 116).

ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ПЕРВОГО ТИПА [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым] - геoaнтиклинали, образовавшиеся из нескольких меньших геoaнтиклиналей, разделенных прогибами, путем их объединения; в процессе своего роста и развития Г.п.т. превращаются в мегантиклинали, в состав которых входят также синклинории, сформировавшиеся в результате поглощения соседних геосинклиналей, их замыкания и захвата поднятием. Г.п.т., по всей вероятности, в процессе дальнейшего развития дают начало геoaнтиклиналям второго типа. Примеры: мегантиклинали Восточных Карпат, Горного Крыма, Балканского хребта и Кавказа (Муратов, 1948, стр. 115-116).

Син.: геoaнтиклиналь первого рода (там же, стр. 116).

ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ [термин предложен в 1944 г.

В.А. Николаевым] - окраинные зоны мобильных (подвижных) поясов, характеризующиеся резко выраженным длительным поднятием, вызывающим энергичную эрозию и снабжение прилегающих геосинклинальных прогибов терригенным материалом, особенно в начальных и средних стадиях геосинклинального развития. Только после завершения складчатости и при общем поднятии геосинклинальной зоны Г.п. меняет характер движений и подвергается опусканию и погребению под осадками следующего геотектонического этапа (Николаев, 1944, стр. 20).

- ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ АЗИАТСКОГО ТИПА** [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] - периферические геоантиклинальные зоны, образующие мощный пояс "складок основания" ("plis de fond" по Э. Аргану) и окаймляющие в Средней и Центральной Азии альпийскую геосинклинальную зону. Характерные черты: мощная седиментация в синклинориях и на их окраинах; складчатость в синклинориях, местами интенсивная; надвиги в антиклинориях. Примеры: Куэнь-Лунь, значительная часть Памира и весь Тянь-Шань (Николаев, 1944, стр. 25).
- ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ ПЕРЕХОДНАЯ** [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] - геоантиклинальная зона, характеризующаяся фашиально и структурно постепенным переходом к платформе. Примеры: Западное Приуралье, северо-западная окраина Аппалачей (Николаев, 1944, стр. 26).
- ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ ТИПА BORDER LAND** [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] - периферические геоантиклинальные зоны, характеризующиеся резко выраженной тенденцией длительного поднятия в течение всего цикла (периода) и лишь в конце его погружающиеся и перекрывающиеся осадками нового цикла (Николаев, 1944, стр. 25).
- ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ СРЕДИННАЯ** [median geanticlinal; термин предложен в 1900 г. Э. Огом (Naug, 1900, стр. 626); в русской литературе впервые употреблен в 1914 г. при переводе работы Э. Ога] -
1. Геоантиклиналь, образующаяся по оси первоначальной геосинклинали и разделяющая ее на две второстепенные геосинклинали, каждая из которых отмечается батинальными формациями, тогда как Г.с. представляет собой узкую полосу с неритовой фацией (Naug, 1907, стр. 164).
 2. То же, что и геоантиклиналь внутренняя (Николаев, 1944, стр. 24).
- ГЕОАНТИКЛИНАЛЬ ЧАСТНАЯ** - то же, что и интрагеоантиклиналь М.М.Тяева и В.В. Белоусова (Хаин, 1964в, стр. 164).
- ГЕОКИЛОМА** [*κόιλωμα* - гр. углубление, русло реки, глубина морская; термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] - тип геосинклиналей, включающий шельфовые и материковые прогибы. Пример: Прибалтийский шельфовый прогиб (Соболев, 1935, стр. 53).
- ГЕОСИНКЛИНАЛЬ АЛЬПИНОТИПНАЯ** [alpinotype Geosynklinale; термин предложен в 1940 г. Г. Штилле; в русской литературе впервые употреблен в 1964 г. при переводе ряда работ Г. Штилле] - то же, что и ортогеосинклиналь (Stille, 1940, стр. 654).
- ГЕОСИНКЛИНАЛЬ БЛИЗКОКТИНЕНТАЛЬНАЯ** [nebenkontinentale Geosynklinale; термин предложен в 1940 г. Г. Штилле; в русской литературе впервые употреблен в 1964 г. при переводе ряда работ Г. Штилле] - то же, что и система геосинклинальная близкоконтинентальная (Stille, 1940).
- ГЕОСИНКЛИНАЛЬ БОЛЕЕ ПОЗДНИХ ЦИКЛОВ** [geosyncline of later cycles; термин предложен в 1945 г. М. Кзем (Kay, 1945); в русской литературе впервые употреблен в 1947 г. Н.А. Штрейсом] - геосинклинали, образовавшиеся в ортогеосинклинальных поясах после орогенической и плутонической консолидации предшествовавших пород (Kay, 1951, стр. 105).
- ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВНЕШНЯЯ** -
1. То же, что и экзогеосинклиналь (3) (Соболев, 1935, стр. 53). Син.: геосинклиналь периконтинентальная (Соболев, 1935, стр. 53).
 2. Геосинклинали, окаймляющие континентальные сооружения. Вопрос об их существовании еще не вполне выяснен. Г.в. могла быть Тихоокеанская геосинклиналь (Соболев, 1934, стр. 108). Син.: Геосинклиналь периферическая (там же).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВНЕШНЯЯ ОКЕАНИЧЕСКАЯ [термин предложен в 1926 г. Д.Н. Соболевым]. Примеры: доюотнийские Тетяческая и Грампианская геосинклинали (Соболев, 1926б, стр. 344).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВНУТРЕННЯЯ [термин предложен в 1926 г. Д.Н. Соболевым] -

1. То же, что и интрагеосинклираль (1) (Тетяев, 1938, стр. 77; Белоусов, 1962, стр. 99).

2. То же, что и эндогеосинклираль (Соболев, 1935, стр. 53). Пример: доюотнийская Амадоийская (среднеевропейская) геосинклираль (Соболев, 1926б, стр. 339, 244).

Геосинклираль, располагающаяся часто между центральной континентальной площадью ("краевая равнина" американских геологов) и древним позитивным нагорным бордюром. При миграциях (после фазы орогенеза) Г.в. может перемещаться не только в пределы старого бордюра или за него, но и обратно, в сторону нейтральной плиты. Примеры: Донецкая (амадоийская) геосинклираль, Крымская пермо-карбовоно-мезозойская геосинклираль (Соболев, 1934, стр. 107).

Син.: геосинклираль внутриматериковая (там же).

3. Геосинклираль, характеризующаяся прежде всего огромным развитием магматизма в различных направлениях (Пейве, 1948, стр. 46-47).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВНУТРИКОНТИНЕНТАЛЬНАЯ - геосинклираль, расположенная в пределах континентальной части земной поверхности; тяжелые массы отодвинуты на большую глубину, чем в океанических Г.; верхние 50-60 км коры состоят из легких сиалических материалов (Архангельский, 1941, стр. 346).

Син.: область геосинклиральная внутриконтинентальная (там же).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВНУТРИКРАТОННАЯ [intracratonal geosyncline; термин предложен в 1951 г. М. Кэем; в русской литературе впервые употреблен в 1955 г. при переводе книги М. Кэя] - то же, что и парагеосинклираль Г. Штилле (Кау, 1951, стр. 107).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВНУТРИМАТЕРИКОВАЯ -

- то же, что и эндогеосинклираль (Соболев, 1935, стр. 53);

- то же, что и геосинклираль внутренняя (2) (Соболев, 1934, стр. 107).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВТОРИЧНАЯ - советские тектонисты этим термином часто называют эпизевгеосинклинали (Шатский, 1955, стр. 4).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВТОРОГО ПОРЯДКА [Geosynklinale zweiten Grades; термин предложен в 1925 г. Г. Корнелиусом; в русской литературе впервые употреблен в 1938 г. А.Н. Мазаровичем] -

1. Локальные опускания типа нижненемецкого (Cornelius, 1925, стр. 351).

2. (Геосинклираль II порядка по А.Н. Мазаровичу) - образования, окруженные платформами и отдельными глыбами; геосинклинали узки и заняты складчатыми сооружениями, сравнительно несложно построенными. Примеры: Донецкий бассейн, Кавказ и Мангышдак (Мазарович, 1938б, стр. 26).

Син.: моногеосинклираль Ч. Шухерта (там же).

Англ. - G. second order; нем. - G. zweiten Grades.

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВТОРОГО РОДА [термин предложен в 1935 г. Д.И. Мушкетовым] - то же, что и геосинклираль второго порядка (1) (Д.И. Мушкетов, 1935, стр. 79).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВТОРОГО ТИПА [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым] - геосинклинали, соответствующие геоантиклиналям второго типа, которые образовались и развивались при распаде и погружении древних геоантиклиналей. Среди Г.в.т. выделяются геосинклинали зеленокаменные и парагеосинклинали второго типа (Муратов, 1948, стр. 118-119).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ГЕРМАНОТИПНАЯ germanotype Geosynklinale; термин предложен в 1940 г. Г. Штилле; в русской литературе впервые употреблен в 1964 г. при переводе ряда работ Г. Штилле] - то же, что и парагеосинклиналь (5) (Stille, 1940, стр. 654).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ЗЕЛЕНОКАМЕННАЯ [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым] - одна из категорий геосинклиналей второго типа. Представляют собой прогибы относительно небольшой ширины (60-100 км) и значительной протяженности, возникшие путем наложения на более древние геосинклинали при их раскальвании. Формирование Г.з. сопровождалось усиленной вулканической деятельностью: мощными извержениями андезитов, андезито-базальтов и выбросами пирокластических пород. Эффузивные породы сопровождаются мергельно-известняковыми, в частности рифовыми, фациями и в отдельных прогибах на последних этапах существования Г.з. - флишевыми и флишеподобными толщами (Муратов, 1948, стр. 118).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ИЗВЕСТНЯКОВАЯ ВТОРОГО РОДА [термин предложен в 1949 г. М.В. Муратовым] - то же, что и геосинклиналь известняковая второго типа (Муратов, 1949, стр. 462).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ИЗВЕСТНЯКОВАЯ ВТОРОГО ТИПА [термин предложен в 1949 г. М.В. Муратовым вместо термина "парагеосинклиналь второго типа", предложенного им же в 1948 г.] - одна из категорий геосинклиналей второго типа; образовалась на месте более древних геосинклиналей путем их вовлечения в прогиб. В Г.и.в.т. формировались относительно маломощные толщи карбонатных и песчано-глинистых пород, которые лишь изредка сопровождалась слабо развитыми эффузивами. Будучи сходными с геосинклиналями известняковыми первого типа, Г.и.в.т. отличаются от них значительно меньшими размерами и ограниченным временем существования.

Примеры: геосинклинальный прогиб Западного Бачата и Крайштиды, существовавший в юре и нижнем мелу; Абхазско-Лечхумская геосинклиналь, возникшая на месте Закавказской геосинклинали в верхнеюрское время (Муратов, 1949, стр. 461).

Син.: геосинклиналь известняковая второго рода (Муратов, 1949, стр. 462); парагеосинклиналь второго типа (Муратов, 1948, 1949).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ИЗВЕСТНЯКОВАЯ ПЕРВОГО РОДА [термин предложен в 1949 г. М.В. Муратовым] - то же, что и геосинклиналь известняковая первого типа (Муратов, 1949, стр. 462).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ИЗВЕСТНЯКОВАЯ ПЕРВОГО ТИПА [термин предложен в 1949 г. М.В. Муратовым вместо термина "парагеосинклиналь первого типа", предложенного им же в 1948 г.] - одна из геосинклиналей первого типа. Для Г.и.п.т. характерно выполнение относительно меньшей толщей осадков (чем во флишевых геосинклиналях), среди которых значительную роль играют карбонатные породы и совершенно подчиненную - эффузивы. Прогибание, а также воздымание развивавшихся в них геосинклиналей были небольшими. Это относительно наиболее устойчивые геосинклинали.

Примеры: Яйлинская, Северо-Кавказская верхнеюрская и меловая, Ереван-Ордубадская, северная часть Северо-Балканской геосинклинали до ее превращения в краевую впадину в миоцене и Пенинская (Муратов, 1949, стр. 459-460).

Син.: геосинклиналь известняковая первого рода (там же, стр. 462); парагеосинклиналь первого типа (Муратов, 1948, 1949).

Близкий термин: парагеосинклиналь В.В. Белоусова (Муратов, 1949, стр. 459).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ИЗВНЕ [from outside geosynclinal; термин предложен в 1951 г. М. Кэем; в русской литературе впервые употреблен в 1955 г. при переводе книги М. Кэя] – то же, что и экзогеосинклиналь (1) (Кау, 1951, стр. 17).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ИНТЕРКОНТИНЕНТАЛЬНАЯ [intercontinental geosyncline; термин предложен в 1923 г. Ч. Шухертом; в русской литературе впервые употреблен в 1929 г. Е.В. Милановским] –

1. То же, что и мезогеосинклиналь (Schuchert, 1923, стр. 197).
2. То же, что и геосинклиналь средиземная (Stille, 1940, стр. 655).
Син.: геосинклиналь межконтинентальная (Stille, 1940, стр. 655).
Англ. – intercontinental G.; нем. – Interkontinentale G.

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ИНТРАКОНТИНЕНТАЛЬНАЯ [intracontinental geosyncline; термин предложен в 1923 г. Ч. Шухертом; в русской литературе впервые употреблен в 1929 г. Е.В. Милановским] –

1. Геосинклинали внутри континента; это парагеосинклинали (5) (Stille, 1940, стр. 655).
2. К этому типу геосинклиналей относятся моногеосинклинали и полигеосинклинали (Schuchert, 1923, стр. 197).
Англ. – intracontinental G.; нем. – Intrakontinentale G.

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ИСКОПАЕМАЯ [термин предложен в 1941 г. М.К. Коровиным] – громадная мощность отложений; развитие, особенно по их окраинам, основных эффузивов; слабая автономная складчатость, но иногда довольно интенсивные отраженные дислокации по окраинам вследствие давления со стороны соседних массивов; вообще слабый метаморфизм формаций, выполняющих геосинклинальную впадину, иногда довольно сильно нарастающий к окраинам. Примеры: Кузнецкая и Минусинская котловины, впадина Северо-Германской низменности и др. (Коровин, 1941, стр. 451).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ИСТИННАЯ – то же, что и геосинклиналь настоящая (Милановский, 1929, стр. 344).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ КОНТИНЕНТАЛЬНАЯ [Kontinentale Geosynklinale; термин предложен в 1921 г. А. Борном] – отличается от геосинклиналей настоящих континентальным характером осадочных отложений (Born, 1921, стр. 556).

Син.: геосинклиналь наземная (там же).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ КРАЕВАЯ [термин предложен в 1935 г. М.А. Усовым] –

1. Геосинклинали, ограниченные сушей только с одной стороны (Усов, 1935, стр. 15).
2. То же, что и геосинклиналь окраинная (Архангельский, 1941, стр. 346).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ МАТЕРИНСКАЯ [термин предложен Г. Штилле] – огромных размеров (сотни километров в длину и ширину) прогиб земной коры – область максимального и наиболее длительного прогибания в системе сливающихся с ней геосинклиналей. Пример: современная Черноморская впадина (Муратов, 1948, стр. 117-118).

Син.: геосинклиналь узловая (там же, стр. 118).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ МЕЖДУГОРНАЯ [термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] – то же, что и геосинклиналь мезорогенная (Соболев, 1935, стр. 53).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ МЕЖКОНТИНЕНТАЛЬНАЯ [zwischenkontinentale Geosynklinale; термин предложен в 1940 г. Г. Штилле; в русской литературе впервые употреблен в 1964 г. при переводе ряда работ Г. Штилле] – то же, что и система геосинклинальная средиземная (Stille, 1940).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ МЕЖМАТЕРИКОВАЯ -

- то же, что и мезогeosинклиналь (2) (Соболев, 1935, стр. 53);

- то же, что и геосинклиналь промежуточная (Соболев, 1934, стр. 107).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ МЕЗОРОГЕННАЯ [термин предложен в 1935 г. Д.Н.Соболевым] - геосинклинали или впадины междугорные, например часть Понтийского прогиба между Большим и Малым Кавказом (Соболев, 1935, стр. 53).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ НАЗЕМНАЯ [terrestre Geosynklinale; термин предложен в 1921 г. А. Борном; в русской литературе впервые употреблен в 1934 г. Б.Л. Личковым] -

1. То же, что и геосинклиналь континентальная (Воп, 1921, стр. 556).

2. То же, что и равнина наземная, аллювиальная (Личков, 1934, стр. 27).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ НАСТОЯЩАЯ [echte Geosynklinale; термин предложен в 1915 г. Э. Дакэ (Dacque, 1915, стр. 133); в русской литературе впервые употреблен в 1922 г. Е.В. Милановским; в 1929 г. Е.В. Милановский перевел этот термин на русский язык как "геосинклиналь истинная"] -

1. То же, что и ортогеосинклиналь (Stille, 1940, стр. 5).

2. То же, что и геосинклиналь флишевая (Муратов, 1948, стр. 119).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ НЕНАСТОЯЩАЯ [unechte Geosynklinale; термин предложен в 1936 г. Г. Штилле] - то же, что и парагеосинклиналь (5) (Stille, 1940, стр. 5-6).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ОКЕАНИЧЕСКАЯ - расположена в пределах океанических областей; земная кора в Г.о. в основном состоит из тяжелых симатических материалов, прикрытых лишь относительно очень тонкой сиалической оболочкой, имеющей в Тихоокеанской области всего 5 км толщины (Архангельский, 1941, стр. 346).

Син.: область геосинклинальная, океаническая (там же).

Англ. - oceanic G.

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ОКРАИННАЯ - расположена на границе континентальных и океанических массивов; в соответствии с этим строение коры здесь должно быть промежуточным в отношении геосинклинали внутриконтинентальной и геосинклинали океанической (Архангельский, 1941, стр. 346).

Син.: геосинклиналь краевая, область геосинклинальная окраинная (там же).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ОРОГЕНИЗОВАННАЯ [термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] - то же, что и орогеосинклиналь (2) (Соболев, 1935, стр. 53).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ОЯРЕМЕННАЯ - то же, что и геосинклиналь яремная¹.

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ПЕРВОГО ПОРЯДКА [G.ersten Grades; термин предложен в 1925 г. Г. Корнелиусом; в русской литературе впервые употреблен в 1938 г. А.Н. Мазаровичем] -

1. Области векового осадконакопления (Cornelius, 1925, стр. 351).

2. (G. I. Ordnung по Г. Штилле) - то же, что и ортогеосинклиналь (1) (Stille, 1940, стр. 5).

3. (Геосинклиналь I порядка по А.Н. Мазаровичу) - представляет собой широкие участки земной коры, расположенные между платформами; они

¹ Слово "ояременная" - неологизм, предложенный переводчиками книги М. Кэя (1955). В русском языке прилагательным от слова "ярмо" является "яремный" (Словарь современного русск. лит. яз., 1965, стр. 2087). Именно таким образом перевел английское слово "yoked" Н.С. Шатский (1953, стр. 49).

заклучают в себе сложно построенные складчатые сооружения, воздвигавшиеся в течение ряда орогенных эпох; это основные зоны прогиба; в них различаются:

а) геосинклинали, давно сформировавшиеся и перешедшие уже на положение платформ; б) геосинклинали, в которых в настоящее время складкообразование еще не окончилось, но продолжает развиваться - это зоны современного складкообразования; в) современные живущие геосинклинали, находящиеся между платформами и океаническим дном (Камчатка, Япония), соответствующие парагеосинклиналям Ч. Шухерта (Мазарович, 19386, стр. 26-27). Син.: мезогеосинклиналь Ч. Шухерта (Мазарович, 19386, стр. 27).

Англ. G. first order; нем. - G. ersten Grades, G. 1 Ordnung.

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ПЕРВОГО РОДА [термин предложен в 1935 г. Д.И. Мушкетовым] - то же, что и геосинклиналь первого порядка (1) (Д.И. Мушкетов, 1935, стр. 79).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ПЕРВОГО ТИПА [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым] - геосинклинали, соответствующие геоантиклиналям первого типа, которые в процессе своего развития распались на отдельные части. По составу слагающих их осадочных комплексов и развитию движений земной коры в них различаются геосинклинали флишевые, парагеосинклинали первого типа и геосинклинали материнские.

Примеры: Крымско-Кавказская, Северо-Балканская и Пенинская геосинклинали (Муратов, 1948, стр. 116-118).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ПЕРЕДОВАЯ [термин предложен в 1937 г. и впервые употреблен в литературе в 1939 г. Д.Н. Соболевым] - то же, что и прозогеосинклиналь (Соболев, 1939, стр. 99).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ПЕРИКОНТИНЕНТАЛЬНАЯ [термин предложен, в 1935 г. Д.Н. Соболевым] - то же, что и экзогеосинклиналь (3) (Соболев, 1935, стр. 53).

Син.: геосинклиналь внешняя (Соболев, 1935, стр. 53).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ [термин предложен в 1934 г. Д.Н. Соболевым] - то же, что и геосинклиналь внешняя (Соболев, 1934, стр. 108).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ [термин предложен в 1934 г. Д.Н. Соболевым] - геосинклиналь, располагающаяся между континентальными глыбами. Пример: современное Средиземное море (Соболев, 1934, стр. 107).

Син.: геосинклиналь межматериковая (там же).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ РИФТОВАЯ [rift G.; термин предложен в 1945 г. М.Кэем (Кау, 1945); в русской литературе впервые употреблен в 1955 г. при переводе книги М. Кэя] - то же, что и тафрогеосинклиналь (Кау, 1951, стр. 60).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ СИНКЛИНОРНАЯ [термин предложен в 1947 г.

Н.А. Штрейсом для обозначения 3-го типа геосинклиналей из группы "геосинклиналей более поздних циклов" М. Кэя, для которого М. Кэй не дал названия (Штрейс, 1947, стр. 92)] - геосинклинали, представляющие собой отложения бассейнов, наследующих синклинозные впадины. Пример: эоцен юго-западного Вайоминга (Кау, 1945).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ СОВРЕМЕННАЯ [термин предложен в 1941 г. М.К. Коровиным] - в них наблюдаются: медленный прогиб дна бассейнов, который часто сопровождается разломами, особенно по их окраинам; нередки вулканические излияния; большая мощность осадков. Примеры: Индо-Гангская равнина, современные Средиземное и Черное моря (Коровин, 1941, стр. 451).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ СРЕДИЗЕМНАЯ [mediterranean G.; термин предложен в 1923 г. Ч. Шухертом; в русской литературе впервые употреблен в 1927 г. В.А. Обручевым (1927б)] -

1. То же, что и мезогеосинклиналь (1) (Schuchert, 1923, стр. 197).

2. То же, что и мезогеосинклиналь (2) (Соболев, 1935, стр. 53).

3. То же, что и система геосинклиналичная средиземная (Stille, 1940).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ УЗЛОВАЯ [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым] - то же, что и геосинклиналь материнская (Муратов, 1948, стр. 118).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ФЛИШЕВАЯ [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым] - одна из категорий геосинклиналей первого типа, наиболее типичная категория; большинством исследователей геосинклинали этой категории определяются как собственно геосинклинали. Характеризуются мощным накоплением осадочных и эффузивных толщ. В процессе развития Г.ф. и сокращения их при росте геоантиклиналей намечается смена сланцевых и эффузивных формаций флишевыми, частью карбонатными. Пример: альпийская Крымско-Кавказская геосинклиналь (Муратов, 1948, стр. 116-117).

Син.: геосинклиналь настоящая (там же, стр. 119).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ЧАСТНАЯ - то же, что и интрагеосинклиналь М.М. Тетяева и В.В. Белоусова (Хаин, 1964б, стр. 164).

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ ЯРЕМНАЯ [yoked G., yoke - англ. - ярмо, примыкать; термин предложен в 1947 г. М. Кэем; в русской литературе впервые употреблен в 1953 г. Н.С. Шатским] - то же, что и зевгогеосинклиналь (Кау, 1947, стр. 1292).

Син.: геосинклиналь ояременная.

ГЕОСИНКЛИНОРИЯ [термин предложен в 1893 г. Ф.Ю. Левинсоном-Лессингом (1893, стр. 83)] - обширные выпуклые или частью вогнутые впадины земной поверхности, образовавшиеся вследствие неравномерного сокращения Земли и давшие начало океаническим бассейнам (Левинсон-Лессинг, 1895, стр. 668).

В 1901 г. Ф.Ю. Левинсон-Лессинг заменил термин "геосинклинория" термином "геосинклиналь" в значении, принятом Э. Огом (Левинсон-Лессинг, 1902).

ГРУППА СКЛАДЧАТОСТИ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ [термин предложен в 1927 г. В.А. Обручевым] - одна из трех групп складчатости, в которые могут быть объединены все тектонические процессы; противопоставляется глыбовой и покровной группам складчатости (Обручев, 1927в, стр. 247).

ДЕЛЬТАГЕОСИНКЛИНАЛЬ [deltageosyncline; термин предложен в 1942 г. М. Кэем; в русской литературе впервые употреблен в 1947 г. Н.А. Штрейсом -

- внутрикратонические депрессии, заполненные терригенными осадками, снесенными с активных тектонических зон; противопоставляются автогеосинклиналям (Кау, 1942, стр. 1643).

- Д. выделяются наряду с авто- и зевгогеосинклиналями в парагеосинклиналях (Кау, 1945).

- термин Д. заменен термином "экзогеосинклиналь" (Кау, 1947, стр. 1292).

ЗЕВГОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [zeugogeosyncline; ζεύγω - гр. пара; термин предложен в 1945 г. М. Кэем; в русской литературе впервые употреблен в 1953 г. Н.С. Шатским] -

- внутрикратонная геосинклиналь, обладающая той же формой, что и автогеосинклиналь, но противопоставляемая последней и экзогеосинклинали тем, что содержит осадки с эродированных дополняющих нагорий, находящихся в пределах кратона. Примеры: пенсильваний и пермь Центрального Колорадо и Нью-Мексико (Кау, 1951, стр. 17, 107);

- 3. наряду с дельта- и автогеосинклиналями выделяется в составе парагеосинклиналией (Кау, 1945);

- с 1947 г. 3. выделяется в парагеосинклиналях наряду с экзо- и автогеосинклиналями (Кау, 1947, стр. 1292).

Син.: геосинклиналь яремная (Кау, 1947, стр. 1292); цеутогеосинклиналь (Штрейс, 1947, стр. 92); геосинклиналь ояременная.

ЗОНА ВПОЛНЕ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ [vollgeosynklinale Zone; термин предложен в 1940 г. Г. Штилле; в русской литературе впервые употреблен в 1964 г. при переводе ряда работ Г. Штилле] - то же, что и зона эвгеосинклинальная (Stille, 1940, стр. 213).

ЗОНА ГЕОАНТИКЛИНАЛЬНАЯ [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] -

1. Сопряженные с зонами геосинклинального прогиба участки мобильного (подвижного) пояса, для которых характерна тенденция к длительному поднятию. По положению в мобильном поясе различаются геоантиклинали периферические и внутренние, или срединные (Николаев, 1944, стр. 20). Син.: геоантиклиналь (Николаев, 1944).

2. Выделяются в геосинклинальных областях; в их пределах располагается ряд геоантиклиналей, разделенных погружениями или "седловинами" (Муратов, 1949, стр. 9-10).

Син.: полоса геоантиклинальная (там же, стр. 9).

ЗОНА ГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ [термин предложен в 1938 г. Н.М. Страховым] -

1. Области земной коры, физическое состояние которых допускает течение интенсивных складкообразовательных процессов (Страхов, 1948, ч.1, стр. 157);

- то же, что и зона орогеническая (1) (Страхов, 1938, стр. 133).

2. Линейно-вытянутый участок земной коры, отличающийся большой подвижностью, в котором одни из вытянутых в направлении 3.г. участки (геосинклинали) характеризуются интенсивным прогибанием земной коры с заполнением прогибающихся зон мощной толщей осадочных пород, переслаивающихся с эффузивными породами, а другие (геоантиклинали) - колебательными движениями, выводящими их над поверхностью моря, что превращает их в постоянно обновляющиеся поставщики обломочного материала. Отложения 3.г. всегда в большей или меньшей степени смяты в складки, прорваны интрузиями основных и кислых пород и сильно метаморфизованы (Мирчинк, 1940, стр. 53-54).

Син.: зона орогеническая (2) (Мирчинк, 1940, стр. 53).

3. То же, что и геосинклиналь (Николаев, 1944).

4. Выделяются в геосинклинальных областях; в пределах 3.г. располагается ряд геосинклиналией, разделенных поперечными поднятиями, или "перемычками" (Муратов, 1949, стр. 9-10).

Син.: полоса геосинклинальная (там же, стр. 9).

ЗОНА МЕНЕЕ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ [mindergeosynklinale Zone; термин предложен в 1940 г. Г. Штилле; в русской литературе впервые употреблен в 1964 г. при переводе ряда работ Г. Штилле] - то же, что и зона миогеосинклинальная (Stille, 1940, стр. 213).

ЗОНА МИОГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ [miogeosynklinale Zone; термин предложен в 1940 г. Г. Штилле] - более краевые, в большинстве своем миомагматические вплоть до амагматических продольные зоны геосинклинальных систем. Их известная "меньшая геосинклинальность" проявляется уже в том, что они обычно вовлекаются в складчатость после соседних с ними эвгеосинклинальных зон (Stille, 1940, стр. 656).

Син.: зона менее геосинклинальная (там же, стр. 213); миогеосинклиналь.

ЗОНА НЕГАТИВНАЯ [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] – участок внутри геосинклинали, отличающийся от позитивной зоны несколько большей амплитудой преобладающих нисходящих движений. По положению относительно ближайшей крупной геантиклинальной единицы различаются 3.н. внутренние и периферические (Николаев, 1944, стр. 23, 24).

ЗОНА НЕГАТИВНАЯ ВНУТРЕННЯЯ [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] – участок геосинклинали, расположенный с внутренней стороны относительно ближайшей крупной геантиклинальной единицы. Для 3.н.в. характерны стратиграфические и тектонические согласия с формациями предыдущего цикла и расланцованность по типу flow cleavage (Николаев, 1944, стр. 24, 25).

ЗОНА НЕГАТИВНАЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] – участок геосинклинали, расположенной с внешней стороны относительно ближайшей крупной геантиклинальной единицы. Для 3.н.п. характерны местные несогласия с верхними свитами предыдущего цикла, отчетливые несогласия и перерывы с более древними (Николаев, 1944, стр. 24, 25).

ЗОНА ОРОГЕНИЧЕСКАЯ –

1. Участки земной коры, в которых все геологические процессы (механические, физико-химические, геохимические) идут всегда (т.е. и в оро- и в эпигорегенические эпохи) с гораздо большей напряженностью, чем на платформах. Это наиболее активные элементы земной коры (Страхов, 1938, стр. 133).

Син.: зона геосинклиальная (1) (там же).

2. То же, что и зона геосинклиальная (2). (Мирчинк, 1940, стр. 53).

ЗОНА ПОЗИТИВНАЯ [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] – участок внутри геосинклинали, отличающийся от негативной зоны несколько меньшей амплитудой преобладающих нисходящих движений (Николаев, 1944, стр. 23).

ЗОНА ЭВГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ [eugeosynklinale Zone; термин предложен в 1940 г. Г. Штилле] – более подвижные зоны геосинклиальных систем, обычно прежде всего вовлекаемые в складчатость. Для них характерны начальный магматизм и вообще плиомагматическое развитие (Stille, 1940, стр. 653-654).

Син.: зона вполне геосинклиальная (Stille, 1940, стр. 213); эвгеосинклиаль (1).

ИНТРАГЕОАНТИКЛИНАЛЬ [intra – лат. внутри; термин предложен в 1938 г. М.М. Тетяевым] –

1. Внутреннее геосинклиальное поднятие, отличающееся от внутреннего геосинклиального прогиба (интрагеосинклинали) меньшими мощностями слагающих его отложений, а также большим количеством перерывов в осадконакоплении, приводящих иногда к выпадению из разреза целых горизонтов (Белоусов, 1962, стр. 99-101).

2. Участок геосинклинали (складчатой зоны) с относительным преобладанием геантиклинальных тенденций, обладающий меньшей степенью опускания и меньшей мощностью осадочных толщ, чем противопоставляемая ему интрагеосинклиаль (Тетяев, 1938, стр. 77, 132, 298).

Син.: геантиклиналь внутренняя (там же, стр. 77; Белоусов, 1962, стр. 99); геантиклиналь в понимании А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского (Белоусов, 1962, стр. 99; Хаин, 1964в, стр. 159-160); геантиклиналь частная (Хаин, 1964в, стр. 164); поднятие геосинклиальное внутреннее (Белоусов, 1962, стр. 99).

3. Самые мелкие поднятия геосинклиальных областей, созданные волно-

выми движениями, но уже неспособные к полному обращению знака этих движений (Хаин, 1954, стр. 344, 555).

4. То же, что и поднятие антиклинальное (Штрейс, 1947, стр. 96).

Син.: поднятие внутреннее (Хаин, 1954, стр. 344, 555).

Англ. - *intra-geosyncline*; фр. - *intra-geosynclinal*.

ИНТРАГЕОСИНКЛИНАЛЬ [термин предложен в 1937 г. А.Дю Тойтом; в русской литературе впервые употреблен в 1938 г. М.М. Тетяевым] -

1. Внутренний геосинклиальный прогиб, отличающийся от внутреннего геосинклиального поднятия (интрагеоантиклинали) большими мощностями слагающих его отложений, соответствующими большему прогибанию земной коры, а также меньшим количеством, иногда даже полным отсутствием перерывов в осадконакоплении (Белоусов, 1962, стр. 99-101).

2. Участок геосинклинали (складчатой зоны) с максимальным выражением геосинклиальных тенденций, обладающий большей степенью опускания и большей мощностью осадочных толщ, чем противопоставляемая ему интрагеоантиклиналь (Тетяев, 1938, стр. 77, 132, 298).

Син.: геосинклиаль внутренняя (там же, стр. 77; Белоусов, 1962, стр. 99); геосинклиаль в понимании А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского (Белоусов, 1962, стр. 99; Хаин, 1964в, стр. 159-160); геосинклиаль частная (Хаин, 1964в, стр. 164); прогиб геосинклиальный внутренний (Белоусов, 1962, стр. 99).

3. Более мелкая единица по отношению к элементарной геосинклинали, возникающая в более позднюю стадию цикла и уже не испытывающая обращения (Хаин, 1954, стр. 344, 555).

4. То же, что и прогиб синклиальный (Штрейс, 1947, стр. 96).

Син.: прогиб частный (Хаин, 1954, стр. 344, 555).

5. Советские тектонисты этим термином часто называют эпизеоантиклинали (Шатский, 1955, стр. 4).

Англ. - *intra-geosyncline*; фр. - *intra-geosynclinal*; нем. - *Intra-geosynklinale*.

КАТАКЛИНАЛЬ [*κατά* - гр. вниз; термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] - отдельные геосинклиальные ячеи или бассейны, на которые геосинклиаль может распасться по длине (Соболев, 1935, стр. 53).

КОРДИЛЬЕРА - начальная форма геантиклинали, если она морфологически выдержана в виде гряды, с рядом островов или отмелей, являющихся участками, подвергающимися выветриванию и процессам эрозии (Муратов, 1949, стр. 9).

Англ. - *cordillera*; фр. - *cordillere*; нем. - *Kordillere*; исп. - *cordillera*.

КРИПТОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [*κρυπτός* - гр. скрытый, тайный; термин предложен в 1929 г. Е.В. Милановским] - участок, потенциально способный к прогибанию, достаточно гибкий, но не прогибающийся и не заполняющийся осадками из-за отсутствия расположенных рядом и подвергающихся сносу воздымающихся глыб (Милановский, 1929, стр. 371).

МАССА ВНУТРЕННЯЯ [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] - то же, что и масса срединная (Николаев, 1944, стр. 21).

МАССА МЕДИАННАЯ [термин предложен в 1944 г. В.А. Николаевым] - то же, что и масса срединная (Николаев, 1944, стр. 20).

МАССА СРЕДИННАЯ [термин предложен А.Борном] - обширные участки внутренних геантиклиналей более древних этапов структурного развития. Их размеры, очертания и число в геосинклиальных областях могут варьировать в широких пределах; характер эпэрогенических движений (при общем сохранении восходящих тенденций) также может меняться во времени и пространстве, обуславливая различную глубину погребения древнего консолидированного фундамента М.с. осадками данного этапа и их структурно-фациальное разнообразие (Николаев, 1944, стр. 20).

Син.: интерниды, масса внутренняя, масса медианная, Zwischengebirge (там же, стр. 20-21).

МАССИВ МЕЖГОРНЫЙ [термин предложен в 1949 г. М.В. Муратовым] – относительно крупные площади выходов древних пород внутри геосинклинальной области и отличающиеся от геантиклиналей неправильной формой и значительными размерами (Муратов, 1949, стр. 10).

МАССИВ СРЕДИННЫЙ – складчатые массивы, которые возникают первоначально в средних частях геосинклинальных областей и могут быть довольно легко выделены среди возникающих позднее складчатых сооружений (Архангельский, 1941, стр. 48).

Англ. – median mass, betwixtmountains; фр. – massif median; нем. – Zwischengebirge.

МЕГАНТИКЛИНАЛЬ – 1. Крупная сложная антиклинальная складка, независимо от того, образовалась ли она на месте геосинклинали или геоантиклинали. М. могут совпадать с антиклинориями и синклинориями, но могут быть и их частями (Штрейс, 1947, стр. 95).

2. Крупные самостоятельные антиклинории, образовавшиеся в результате длительного развития геоантиклинали и имеющие сложную внутреннюю структуру при общем антиклинальном строении всей структуры в целом. Примеры: Главный Кавказский хребет, структура Горного Крыма, Восточные Карпаты и т.д. (Муратов, 1949, стр. 9).

Примечание: до 1949 г. М.В. Муратов употреблял термин "мегаантиклиналь" (Муратов, 1947).

Англ. – meganticline; фр. – meganticlinal; нем. – Megantiklinale.

МЕГАНТИКЛИНОРИЙ – складчатая структура, возникающая на месте геоантиклинали в главную эпоху складкообразования (Хаин, 1948, стр. 66).

МЕГАСИНКЛИНАЛЬ – крупная сложная синклинальная складка, независимо от того, образовалась ли она на месте геосинклинали или геоантиклинали. М. могут совпадать с антиклинориями и синклинориями, но могут быть и их частями (Штрейс, 1947, стр. 95).

Англ. – megasyncline; фр. – megasynclinal.

МЕГАСИНКЛИНОРИЙ – складчатая структура, возникающая на месте передовых и межгорных прогибов, в четвертую стадию цикла складкообразования (Хаин, 1948, стр. 66).

МЕЗОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [mesogeosyncline; впоследствии авторами, пишущими на английском языке, искажен в "mezogeosyncline"; μέσος, – гр. средний; термин предложен в 1923 г. Ч. Шухертом; в русской литературе впервые употреблен в 1927 г. В.А. Обручевым (1927б)] –

1. В основном соответствует оговскому пониманию геосинклинали. Отличается от интраконтинентальных моно- и полигеосинклиналей тем, что подобно океану располагается между континентами, являясь, таким образом, интерконтинентальной геосинклиналью. Характеризуется абиссальными глубинами, исключительной подвижностью, очень сложной историей развития и состоит из целого ряда отдельных геосинклиналей и геоантиклиналей. Примеры: мезозойский Тетис и современное Средиземное море (Schuchert, 1923, стр. 197-199).

Син.: геосинклиналь интерконтинентальная, геосинклиналь средиземная (там же, стр. 197).

2. Геосинклинали межматериковые или средиземные (тип Тетиды) (Соболев, 1935, стр. 53).

3. То же, что и геосинклиналь I порядка (Мазарович, 1938б, стр. 27).

Англ. – mezogeosyncline; фр. – mezogeosyncline; нем. – Mezogeosynklinale; исп. – mezogeosinclinal.

МИОГЕОСИНКЛИНАЛЬ (miogeosyncline; *μῆϊον* - гр. меньше; термин предложен в 1945 г. М. Кэем на основании термина Г. Штилле "миогосинклинальная зона" (Kay, 1945); в русской литературе впервые употреблен в 1947 г. Н.А. Шгрейсом] - ортогеосинклиналь, относительно быстро прогибающаяся в поясе отсутствия вулканизма (Kay, 1951, стр. 107).
Син.: зона миогосинклинальная.

Англ. - miogeosyncline; фр. - miogeosynclinal; нем. - Miogeosynklinale;
исп. - miogeosinclinal.

МОНОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [monogeosyncline; *μόνος* - гр. один; термин предложен в 1923 г. Ч. Шухертом; в русской литературе впервые употреблен в 1927 г. В.А. Обручевым (1927)] -

1. Названы так, потому что являются простейшими геосинклиналями; в основном соответствуют тем, которые были выделены Д. Холлом и Д. Дэна. Это длинные, сравнительно узкие, глубоко прогибающиеся, но всегда мелководные бассейны, небольшие первичные геосинклинали внутри континента, вдоль внутренней стороны бордерленда. При орогенезе дают начало одному синклинорию, т.е. одной горной стране. Пример: Аппалачская геосинклиналь (Schuchert, 1923, стр. 195-196).

2. Геосинклиналь без продольного расчленения. Во многих случаях это остаточные геосинклинали более крупной геосинклинальной системы (или полигеосинклинали Ч. Шухерта) (Stille, 1940, стр. 656, со ссылкой на Ч. Шухерта).

3. То же, что и геосинклиналь II порядка (Мазарович, 1938б, стр. 26).
Англ. - monogeosyncline; фр. - monogeosynclinal; нем. - Monogeosynklinale;
исп. - monogeosinclinal.

МУЛЬДА НАЛОЖЕННАЯ [термин предложен в 1938 г. Н.С. Шатским] -

1. Складчатые депрессии, которые возникают на сводах уже в известной мере сформированных геосинклиналей или крупных антиклинальных поднятий (Штрейс, 1947, стр. 97).

2. Большинство синклиналей, осложняющих антиклинории. Понятие М.н. является относительным, так как одна и та же структура может быть унаследованной, например, по отношению к среднедевонской мульде и наложенной - по отношению к ордовикской (Шатский, 1938, стр. 757).

Англ. - superimposed trough, discordant basin.

ОБЛАСТЬ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ ВНУТРИКОНТИНЕНТАЛЬНАЯ [термин предложен в 1941 г. А.Д. Архангельским] - то же, что и геосинклиналь внутриконтинентальная (Архангельский, 1941, стр. 346).

ОБЛАСТЬ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ ОКЕАНИЧЕСКАЯ [термин предложен в 1941 г. А.Д. Архангельским] - то же, что и геосинклиналь океаническая (Архангельский, 1941, стр. 346).

ОБЛАСТЬ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ ОКРАИННАЯ [термин предложен в 1941 г. А.Д. Архангельским] - то же, что и геосинклиналь окраинная (Архангельский, 1941, стр. 346).

ОКЕАН-ГЕОСИНКЛИНАЛЬ [термин предложен в 1947 г. А.Н. Мазаровичем; впервые употреблен в литературе в 1952 г. в посмертно изданной работе А.Н. Мазаровича] - мощные погружения земной коры, не имеющие базальтово-перидотитового основания, но располагающиеся поверх сиалической коры с сокращенной мощностью. Особенно характерным для них является наличие абиссальных глубин, присутствие подводных каньонов, идущих до очень больших глубин, а также обрамление континентов крупными разломами. Вторая их особенность заключается в появлении в недавнее время крупных погружений, не свойственных геосинклинальным областям прошлого. Примеры: Атлантический океан, западная часть Индийского океана и океан Нерейс (Мазарович, 1952, стр. 119).
Син.: впадина вторичная океаническая (там же).

ОПИСТОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [*ὀπισθοσύνκλιος*] – гр. задний; термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] – геосинклинали (или прогибы) попятной миграции (Соболев, 1935, стр. 53).

ОРОГЕН [Orogen: *ὄρος* – гр. гора; термин предложен в 1921 г. Л.Кобером; в русской литературе впервые употреблен в 1923 г. А.А. Борисяком (19236)] –

1. Складчатое сооружение, образующееся на месте геосинклинали во вторую (орогенную) стадию орогенического цикла. По своим размерам О. меньше породившей его геосинклинали (Kober, 1921, стр. 21, 208, 302; 1933, стр. 7–8).

2. То же, что и орогеосинклиналь (2) (Соболев, 1935, стр. 53).

Англ. – orogen, orogene; фр. – orogene; нем. – Orogen.

ОРОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [термин предложен Л.Кобером; в русской литературе впервые употреблен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] –

1. Геосинклиналь, дающая начало орогену (Glaessner, Teichert, 1947, стр. 579).

2. Эвгеосинклинали (2), претерпевшие орогенное оформление (Соболев, 1935, стр. 53).

Син.: геосинклиналь орогенизованная, ороген (2) (там же).

Англ. – orogeosyncline; нем. – Orogeosynklinale.

ОРОСИНКЛИНАЛЬ [термин предложен в 1931 г. Л.Кобером] – области земной коры, где протекали три процесса, связанные с образованием геосинклиналей и складчатых зон: а) медленное опускание – фаза геосинклинали в собственном смысле; б) фаза поднятия и образования складчатой структуры – фаза орогена; в) фаза распада складчатой зоны и погружения (С.Обручев, 1938, стр.258).

Нем. – Orosynklinale.

ОРТОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [Orthogeosynklinale; *ὄρος* – гр. истинный, настоящий; термин предложен в 1936 г. Г.Штилле; в русской литературе впервые употреблен в 1947 г. Н.А. Штрейсом] –

1. Близ- или межконтинентальные материнские геосинклинали складчатых горных сооружений. Они обычно обладают значительным продольным протяжением и узки сравнительно с длиной. В них отчетливо выражены определенные фациальные условия. Наиболее частое явление, сопровождающее О., – начальный магматизм. Они еще способны к альпийнотипной складчатости. О. обычно состоят из продольных "эвгеосинклинальных" и "миогеосинклинальных" зон (Stille, 1940, стр. 656).

2. Длинные и узкие геосинклинали, образующие пояса, которые окаймляют и отделяют кратоны – относительно неподвижные области Земли. О. бывают двух типов: эвгеосинклинали и миогеосинклинали (Kay, 1951, стр. 107).

Син.: геосинклиналь альпийнотипная, геосинклиналь настоящая, геосинклиналь I порядка (1) (Stille, 1940, стр. 5).

Англ. – orthogeosyncline; фр. – orthogeosynclinal; нем. – Orthogeosynklinale; исп. – orthogeosinclinal.

ОРТОГЕОСИНКЛИНАЛЬ ИНТРАКОНТИНЕНТАЛЬНАЯ [Orthogeosynklinale Intra-kontinentale; термин предложен в 1940 г. Г.Штилле в соответствии со взглядами американских геологов о внутриконтинентальном характере геосинклинали; в русской литературе впервые употреблен в 1964 г.] – О.и. в действительности представляют собой лишь остаточные геосинклинали ортогеосинклинали (Stille, 1940, стр. 655).

ПАНГЕОСИНКЛИНАЛЬ [*πάν* – гр. всё; термин предложен в 1940 г. А.Н. Мазаровичем] – состояние земной коры (сиаля) в архее, когда она не была дифференцирована на мобильные и стабильные области, а представляла в общем единую универсальную геосинклиаль (Мазарович, 1940, стр. 30).

ПАНПЛАТФОРМА [термин предложен в 1940 г. А.Н. Мазаровичем] – состояние земной коры (сиаля) на рубеже архея и протерозоя, когда было повсеместно развито ее консолидированное состояние (Мазарович, 1940, стр. 30).

ПАРАГЕОСИНКЛИНАЛЬ [*parageosyncline*; *παρά* – гр. около; термин предложен в 1923 г. Ч.Шухертом; в русской литературе впервые употреблен в 1927 г. В.А. Обручевым (19276)] –

1. Область, обнаруживающая неполное геосинклиальное развитие, но в то же время еще не являющаяся типичной платформой. Это как бы полугеосинклиаль и полуплатформа: в ее пределах колебательные движения происходят с меньшей контрастностью, чем в геосинклиналях, но с большей, чем на платформах; частная инверсия не происходит или выражена в образовании небольших поднятий, которые не замешают в целом первичные прогибы. П. характеризуются глыбовой складчатостью, складчатостью нагнетания и отсутствием батолитов. Они образуются как внутри геосинклинали, намекая постепенный переход их в платформу, так и занимают большие площади вне геосинклинали. П. разделяются на поднятия и депрессии с разной направленностью волновых колебательных движений (Белусов, 1962, стр. 109, 157, 388).

Ближние термины: полугеосинклиаль, полуплатформа (там же, стр. 388).

2. Ближний, если не тождественный вид П. первого типа (Муратов, 1948, стр. 117);

– Ближний, если не тождественный вид геосинклиналям известняковым первого типа (Муратов, 1949, стр. 459).

3. Современный тип геосинклиналей. Нечетко выделяющаяся группа, так как некоторые из них имеют океанические глубины, но на самом деле все они являются частью Азиатского континента.

Примеры: Охотское, Японское, Китайское моря и т.п. (Schuchert, 1923, стр. 199).

4. Современные живущие геосинклинали, находящиеся между платформами и океаническим дном; выделяются в геосинклиналях I порядка. Примеры: Камчатка, Япония (Мазарович, 19386, стр. 27).

5. Внутриконтинентальные прогибы сравнительно локального типа обычно с округлыми или весьма неправильными очертаниями. Для них характерны определенные фациальные условия. Типичный начальный магматизм отсутствует, тогда как часто проявляется субсеквентный или конечный вулканизм. Они могут быть очень сильно и глубоко погружены и иметь мощность осадочных пород, которая при известных обстоятельствах не уступает мощности осадков ортогеосинклиналей. Поскольку основание П. консолидировано, в них могут происходить только германотипные складчатости (Stille, 1940, стр. 657).

– Германотипные геосинклинали на консолидированном фундаменте (Штилле, 1941; цит. по Кау, 1942, стр. 1642).

6. Внутрикратонная геосинклиаль (Кау, 1951, стр. 107).

Син.: геосинклиаль германотипная, геосинклиаль ненастоящая (Stille, 1940, стр. 5–6, 654).

7. Геосинклинали, имеющие вторичное происхождение. Они накладываются на сплошной субстрат подвижных зон. Наличие их обуславливает ярусность горных сооружений. Погруженное основание парагеосинклиальных соору-

жений может включать также элементы докембрийских платформ (Бондарчук, 1962, стр. 30).

Англ. - *parageosyncline*; фр. - *parageosynclinal*; нем. - *Parageosynklinal*; исп. - *parageosynclinal*.

ПАРАГЕОСИНКЛИНАЛЬ ВТОРОГО ТИПА [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым (1948, стр. 118)] - то же, что и геосинклиналь известняковая второго типа (Муратов, 1948, 1949).

ПАРАГЕОСИНКЛИНАЛЬ ПЕРВОГО ТИПА [термин предложен в 1948 г. М.В. Муратовым (1948, стр. 117)] - то же, что и геосинклиналь известняковая первого типа (Муратов, 1948, 1949).

Близкий термин - парагеосинклиналь В.В. Белоусова (Муратов, 1948, стр. 117).

ПАРАЛИАГЕОСИНКЛИНАЛЬ [*paraliageosyncline*; *παράλιος* - гр. приморский, прибрежный; термин предложен в 1945 г. М. Кэем (Kay, 1945); в русской литературе впервые употреблен в 1947 г. Н.А. Штрейсом] - название П. прилагается к геосинклиналям, линейно-вытянутым и глубоко опущенным в поясах, перешедших в прибрежные равнины, расположенные вдоль современного края континента. П. является одним из типов геосинклиналей, образующихся в ортогеосинклинальных поясах после потери ими подвижности и присоединения к хедреократону в результате орогении и плутонических интрузий. П. ограничены флексурами (вдоль стороны, обращенной к кратону) и могут не иметь периферических тектонических швов. Они нормально переходят в океанические впадины, тогда как миогеосинклинали обычно ограничены поясом активных деформаций и вулканизма. Пример - плиоцен-миоценовая геосинклиналь, проходящая вдоль северного побережья Мексиканского залива (Kay, 1951, стр. 79, 104, 107). Англ. - *paraliageosyncline*; фр. - *paraliageosynclinal*; нем. - *Paraliageosynklinal*; исп. - *paraliageosynclinal*.

ПЕРЕМЫЧКА - поперечные поднятия, разделяющие геосинклинали в геосинклинальных зонах (Муратов, 1949, стр. 10).

ПЛИТА КРАЕВАЯ [термин предложен в 1938 г. А.Н. Мазаровичем] - структуры земной коры, представляющие собой переход от подвижных плит к Г. и обычно располагающиеся по окраинам платформ. Отличаются резкими дислокациями, соединенными с большим количеством разрывов в виде сбросов, сдвигов и мелких надвигов, обнаруживающих, что нарушения происходили в жестком массиве, но все же податливом на сгибающие усилия, сопровождавшиеся явлениями разрывов и разломов. Для них характерна весьма интенсивная вулканическая деятельность, изредка среди них встречаются и гранитные интрузии. Примеры: Крымская Яйла, Западная Грузия, некоторые области Средней Азии (Мазарович, 1938, стр. 23).

ПОДНЯТИЕ АНТИКЛИНАЛЬНОЕ [термин предложен в 1947 г. Н.А. Штрейсом] - тектонические новообразования, имеющие антиклинальную форму и возникающие как внутри геосинклиналей, так и на сводах сопряженных геоантиклиналей уже в ранней стадии их развития. Их размеры, конфигурация, амплитуда, типы свойственных им осадочных и вулканических горных пород очень разнообразны. Они подразделяют геосинклинали на остаточные геосинклинальные прогибы, а в области геоантиклиналей приводят к образованию синклинальных впадин. П.а. всегда моложе осложненных ими геоантиклиналей и геосинклиналей, а их размеры всегда значительно меньше размеров геоантиклиналей и геосинклиналей в пределах каждой данной геосинклинальной системы (Штрейс, 1947, стр. 95-96). Син.: геосинклиналь вторичная; интрагеосинклиналь в понимании В.Е. Хаина; купол в понимании английских и американских геологов; поднятие; *welt* У.Бухера (там же).

ПОДНЯТИЕ ВНУТРЕННЕЕ – то же, что и интрагеоантиклиналь (3) (Хаин, 1954, стр. 344, 555).

ПОДНЯТИЕ ГЕОАНТИКЛИНАЛЬНОЕ ВТОРИЧНОЕ [термин предложен в 1949 г. М.В. Муратовым] – структуры, возникающие в процессе развития геосинклиналей и геоантиклиналей и осложняющие их строение (Муратов, 1949, стр. 9).

ПОДНЯТИЕ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНОЕ ВНУТРЕННЕЕ [термин предложен в 1954 г. В.В. Белоусовым] – то же, что и интрагеоантиклиналь (1) (Белоусов, 1962, стр. 99).

ПОЛИГЕОСИНКЛИНАЛЬ [polygeosyncline; *πολύ* – гр. много; термин предложен в 1923 г. Ч.Шухертом; в русской литературе впервые употреблен в 1927 г. В.А. Обручевым (19276)] –

1. Более или менее широкие и устойчивые, хотя и мелководные первичные и большие геосинклинали внутри континента, вдоль внутренней стороны бордерлэнда, которые в процессе своего развития дают начало одной или более геоантиклиналям и двум или более геосинклиналим с более короткой историей развития. При орогенезе образуется несколько синклинорий, или горных систем. Типичный пример – Кордильерский трог (Schuchert, 1923, стр. 196).

2. Широкие геосинклиналильные системы, расчленяющиеся по простиранию на отдельные поднятия и прогибы. Обычно в складчатость сначала вовлекаются внутренние, а затем – внешние зоны. Последние могут тогда, при известных обстоятельствах, выступать как моногеосинклинали (Stille, 1940, стр. 657, со ссылкой на Ч.Шухерта).

Англ. – polygeosyncline; фр. – polygeosynclinal; нем. – Polygeosynklinale; исп. – polygeosinclinal.

ПОЛОСА ГЕОАНТИКЛИНАЛЬНАЯ [термин предложен в 1949 г. М.В. Муратовым] – то же, что и зона геоантиклинальная (2) (Муратов, 1949, стр. 9–10).

ПОЛОСА ГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ [термин предложен в 1949 г. М.В. Муратовым] – то же, что и зона геосинклиналильная (4) (Муратов, 1949, стр. 9–10).

ПОЛУГЕОСИНКЛИНАЛЬ – примерно соответствует термину "парагеосинклинали" (1) (Белоусов, 1962, стр. 388).

ПОЛУПЛАТФОРМА –

1. Примерно соответствует термину "парагеосинклинали" (Белоусов, 1962, стр. 388).

2. Область, которая претерпела длительную стадию перехода от одного типа строения земной коры (геосинклиналильного) к другому, платформенному. П. характеризуется почти полным отсутствием проявлений магматизма, меньшим метаморфизмом пород, сравнительно слабой степенью дислоцированности, сходством отложений с отложениями окраинных частей платформы и т.д. Однако, несмотря на то что область приобрела целый ряд признаков, которые роднят ее с платформой, повсеместное развитие складчатости и некоторые другие признаки отличают ее от типичной платформы. Пример: отложения среднего и верхнего палеозоя западной части Центрального Казахстана (Сапожников, 1948, стр. 227–228).

Англ. – semiplatform.

ПОЯС МОБИЛЬНЫЙ [mobile belt; термин предложен в 1933 г. У.Бухером]–

1. То же, что и "геосинклиналильная область", но данный термин более предпочтителен, так как в пределах П.м. есть как отрицательные, так и положительные движения (Хаин, 1946, стр. 53).

2. То же, что и пояс подвижный (Николаев, 1944, стр. 19).

ПОЯС ПОДВИЖНЫЙ – участки земной коры, характеризующиеся прежде всего большой амплитудой и большой скоростью движения этих участков по

сравнению с окружающими областями. Они охватывают зоны геосинклинального прогиба с тенденцией к длительному доминирующему опусканию и сопряженные с ними геоантиклинальные зоны, для которых характерна тенденция к длительному доминирующему поднятию (Николаев, 1944, стр. 19-20).

Син.: геосинклинальная область А.Д. Архангельского; ороген Л.Кобера; пояс мобильный (там же, стр. 20).

ПРОГИБ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫЙ ВНУТРЕННИЙ [термин предложен в 1954 г. В.В. Белоусовым] - то же, что и интрагеосинклиналь (1) (Белоусов, 1962, стр. 99).

ПРОГИБ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫЙ ВТОРИЧНЫЙ [термин предложен в 1949 г. М.В. Муратовым] - структуры, возникающие в процессе развития геосинклиналей и геоантиклиналей и осложняющие их строение (Муратов, 1949, стр. 9).

Син.: прогиб геосинклинальный дочерний (там же).

ПРОГИБ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫЙ ДОЧЕРНИЙ [термин предложен в 1949 г. М.В. Муратовым] - то же, что и прогиб геосинклинальный вторичный (Муратов, 1949, стр. 9).

ПРОГИБ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫЙ ОСТАТОЧНЫЙ [термин предложен в 1947 г. Н.А. Штрейсом] - геосинклинальные структуры, образующиеся при возникновении внутри геосинклинали антиклинального поднятия (Штрейс, 1947, стр. 95).

ПРОГИБ ДОЧЕРНИЙ [термин предложен в 1946 г. Н.С. Шатским] - структуры, возникающие в процессе развития геосинклинали при образовании вторичных геоантиклиналей (Шатский, 1946, стр. 11).

Син.: прогиб синклинальный (Штрейс, 1947, стр. 96).

ПРОГИБ СИНКЛИНАЛЬНЫЙ [термин предложен в 1947 г. Н.А. Штрейсом] - прогиб, гомологичный поднятию антиклинальному (Штрейс, 1947, стр. 95-96).

Син.: бассейн и синклиналь в понимании английских и американских геологов; впадина; впадина внутренняя и порог С.Н. Бубнова; интрагеосинклиналь в понимании В.Е. Хаина; прогиб дочерний Н.С. Шатского; *flintrow* У.Бухера (Штрейс, 1947, стр. 95-96).

ПРОГИБ ЧАСТНЫЙ - то же, что и интрагеосинклиналь (3) (Хайн, 1954, стр. 344, 555).

ПРОЗОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [*probow* - гр. вперед; термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] - геосинклинали (или прогибы) поступательной или передовой миграции (Соболев, 1935, стр. 53).

Син.: геосинклиналь передовая (Соболев, 1939, стр. 99).

РАВНИНА НАЗЕМНАЯ АЛЛЮВИАЛЬНАЯ [термин предложен в 1932 г. Б.Л. Личковым] - геосинклинали, отличающиеся от "настоящих геосинклиналей" чисто континентальным составом отложений. Толщи осадков в геосинклиналях мощнее, чем самые мощные накопления аллювиальных отложений, но зато и длительность их создания дольше. Хотя состав осадков "настоящих геосинклиналей" и Р.н.а. в основном один и тот же (преимущественно терригенный), области накопления у них различны. В сумме оба вида геосинклиналей окаймляют подножия развивающихся гор, но "настоящая геосинклиналь" может образоваться лишь с экваториальной (для данного периода) стороны гор (Личков, 1932а, стр. 1001; 1934, стр. 26-27).

Син.: геосинклиналь наземная, *Innensenke* (Личков, 1934, стр. 27).

САМОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [*self geosyncline*; термин предложен в 1951 г. М.Каем; в русской литературе впервые употреблен в 1955 г. при переводе книги М.Кэя] - то же, что и автогеосинклиналь (Кэя, 1951, стр. 17).

СЕДЛОВИНА – погружения, разделяющие геоантиклинали в геоантиклинальных зонах (Муратов, 1949, стр. 10).

СИНЕКЛИЗА – у советских тектонистов так обычно называются автогеосинклинали (Шатский, 1955, стр. 4).

СИНКЛИНОРИЙ [в 1873 г. Д.Дэна предложил термин "synclinorium" (Dana, 1873a, т. V, стр. 432). В.В. Ковригин, переводя в 1875 г. эту работу Д.Дэна, передал данный термин как "синклинориум" (Дэна, 1875, стр. 412). Однако с конца XIX в. в русской литературе традиционно используется термин "синклинорий", употребленный несколько раз В.В.Ковригиным в вышеупомянутой работе] –

1. Складчатая форма, которая возникает на месте геосинклинали в конечную стадию ее развития (Dana, 1873a, т. V, стр. 432; близкое опред. у Штрейса, 1947, стр. 94).

2. Зона денудации, образующаяся в геосинклиналиных зонах в результате орогенических (в узком смысле этого слова) движений (Шатский, 1939, стр. 4).

3. Крупные структурные единицы складчатой зоны, возникающие на месте интрагеоантиклиналей первого порядка до инверсии. В отличие от антиклинорий обнаруживают более простые и мягкие формы (Тетяев, 1941a, стр. 238, 244).

Англ. – synclinorium; фр. – synclinorium; нем. – Synklinorium; исп. – sinclinorium.

СИСТЕМА ГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ БЛИЗКОКОНТИНЕНТАЛЬНАЯ [nebenkontinentale Geosynklinalsysteme; термин предложен в 1940 г. Г.Штилле; в русской литературе впервые употреблен в 1964 г. при переводе ряда работ Г.Штилле] – ограничена, с одной стороны, поднятым кратоном, а с другой – погруженным. Примеры: внемежматериковые апалачиды и андиды (Stille, 1940, стр. 656).

Син.: геосинклираль близконтинентальная (Stille, 1940).

СИСТЕМА ГЕОСИНКЛИНАЛЬНАЯ СРЕДИЗЕМНАЯ [mediterrane Geosynklinalsysteme; термин предложен в 1940 г. Г.Штилле; в русской литературе впервые употреблен в 1964 г.] – располагается между двумя поднятыми кратонами. Примеры: палеоантильская, антильская и антарктическая геосинклинали (Stille, 1940, стр. 656).

Син.: геосинклираль межконтинентальная, геосинклираль средиземная (Stille, 1940).

СУБГЕОАНТИКЛИНАЛЬ [sub – лат. не вполне; термин предложен в 1938 г. М.М. Тетяевым] –

1. Часть платформы (геоантиклинали) с максимальным выражением геоантиклинального режима, обладающая меньшей мощностью и полнотой разреза, чем противопоставляемая ей субгеосинклираль. В процессе развития С. сохраняют характер антиклинальных выпуклостей, чем отличаются от интрагеоантиклиналей, хотя изредка внутренняя структура С. может быть изменена небольшой волнистостью слагающих ее осадков (Тетяев, 1938, стр. 131–132, 137).

2. Платформенное поднятие; термин относится к разряду исторических (кинематических) (Белусов, 1962, стр. 101).

Англ. – subgeoanticline; фр. – subgeoanticlinal; исп. – subgeoanticlinal.

СУБГЕОСИНКЛИНАЛЬ [термин предложен в 1938 г. М.М. Тетяевым] –

1. Часть платформы (геоантиклинали) с относительным преобладанием геосинклиналиных тенденций, обладающая большей мощностью и полнотой разреза, чем противопоставляемая ей субгеоантиклиналь. Размещаясь по соседству с геосинклиналиными областями, С. представляют переходную форму от геосинклинали к геоантиклинали. В процессе развития С. сох-

раняют характер синклиналильных депрессий, чем отличаются от интрагеосинклиналией, хотя внутри С. и могут развиваться спорадические формы поднятий в виде куполовидных складок (Тетяев, 1938, стр. 131-132, 137, 298).

2. Платформенный прогиб; термин относится к разряду исторических (кинематических) (Белуосов, 1962, стр. 101).

3. У советских геологов этот термин иногда применяется для автогеосинклиналией (Шатский, 1955, стр. 4).

Англ. - *subgeosyncline*; фр. - *subgeosynclinal*.

ТАФРОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [*taphrogeosyncline*; тафро́з - гр. ров, прогиб; термин предложен в 1945 г. М.Кэем (Kay, 1945); в русской литературе впервые употреблен в 1947 г. Н.А. Штрейсом] - один из типов геосинклиналией более поздних циклов, представляющий собой заполненные осадками глубоко опущенные рифтовые блоки, ограниченные одним или более крутопадающими сбросами. Типичный пример - верхнетриасовая геосинклинали, расположенная вдоль Атлантического побережья Северной Америки (Kay, 1951, стр. 107).

Син.: геосинклинали рифтовая (там же, стр. 60).

Англ. - *taphrogeosyncline*; фр. - *taphrogeosynclinal*; нем. - *Taphrogeosynklinale*; исп. - *taphrogeosinclinal*.

ЭВГЕОСИНКЛИНАЛЬ [εβ - гр. истинный; термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] -

1. Ортогеосинклинали, сравнительно быстро прогибающаяся в поясе активного вулканизма (Kay, 1951, стр. 107).

Син.: зона эвгеосинклинали.

2. Собственно геосинклинали, которые в случае их орогенного оформления становятся орогенизованными геосинклиналиями - орогеосинклиналиями, или проще - орогенами (Соболев, 1935, стр. 53).

Англ. - *eugeosyncline*; фр. - *eugeosynclinal*; нем. - *Eugeosynklinale*; исп. - *eugeosinclinal*.

ЭВТИГЕОКИЛОМА [ευθύ - гр. прямо; термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] - то же, что и эвтигеосинклинали (Соболев, 1935, стр. 53).

ЭВТИГЕОСИНКЛИНАЛЬ [термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] - участки прямого разрастания, или миграции геосинклинали по длине (Соболев, 1935, стр. 53).

Син.: эвтигеокилома (Соболев, 1935, стр. 53).

ЭКЗОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [ἐξω - гр. вне, снаружи; термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] -

1. Геосинклинали, лежащая внутри кратона и получающая осадочный материал благодаря эрозии дополняющих нагорий, находящихся вне кратона, в ортогеосинклиналильных поясах. Примеры: верхний ордовик и верхний девон Пенсильвании - простая Э.; верхний мел Вайоминга - более сложная Э. (Kay, 1951, стр. 17, 107).

Термин Э. заменил термин "дельтагеосинклинали" (Kay, 1947, стр. 1292).

2. Типичные краевые, или передовые, прогибы в понимании советских тектонистов (Шатский, 1955, стр. 4).

Син.: геосинклинали извне (Kay, 1951, стр. 17); дельта геосинклинали (Kay, 1947, стр. 1292).

3. Геосинклинали периконтинентальные, или внешние. Э., может быть, является Тихоокеанская геосинклинали (Соболев, 1935, стр. 53).

Англ. - *exogeosyncline*; фр. - *exogeosynclinal*; исп. - *exogeosinclinal*.

ЭЛЕМЕНТ СТРУКТУРНЫЙ НЕГАТИВНЫЙ [термин предложен в 1926 г. Д.Н. Соболевым] - то же, что и геосинклинали (Соболев, 1926б, стр. 339).

ЭНДОГЕОСИНКЛИНАЛЬ [*ἔνδον* - гр. внутри; термин предложен в 1935 г. Д.Н. Соболевым] - геосинклинали внутренние или внутриматериковые, представляющие окраинные прогибы на материках, отделенные от океана зоной поднятия - внешним бордюром. Типичный пример - Донецкий бассейн (Соболев, 1935, стр. 53, 55).

ЭПИЭВГЕОСИНКЛИНАЛЬ [epieugeosyncline; *ἐπί* - гр. после; термин предложен в 1945 г. М.Кэем (Kay, 1945); в русской литературе впервые употреблен в 1947 г. Н.А. Штрейсом] - глубоко опущенные удлинённые впадины с ограниченным распространением вулканизма; связаны с довольно узкими поднятиями и перекрывают деформированные и интродуцированные плутоническими породами эвгеосинклинали. Примеры: миссисипий и пенсильваний Нью-Брансуика и Новой Шотландии, а также мел и третичные отложения Калифорнии (Kay, 1951, стр. 107).

Син.: геосинклираль вторичная; интрагеосинклираль (Шатский, 1955, стр. 4).

Англ. - epieugeosyncline; фр. - epieugeosynclinal; нем. - Epieugeosynclinal; исп. - epieugeosinclinal.

- Агафонов В.К. 9,53,54,56,59,74
 Ажгирей Г.Д. 162
 Андрусов Н.И. 26,51,100
 Антонович М.А. 29
 Апродов В.А. 162,163
 Арган Э. 35,46,56,57,68,75,98,
 108,133,163,208
 Аристотель 136
 Архангельский А.Д. 8,9,27,34-36,
 38,44,46,49,54,57,60,64,65,
 68,71,72,75-90,94-96,100-
 101,103,104,107-111,113,
 124,126,130-134,149,152,
 156,159,160,163,209,211,
 212,216-219,224
 Астафьева-Урбайтис К.А. 162
- Баббеж Ч. 15,23,26,31,32,43
 Баклунд О.О. 57
 Барбот де Марни Н.П. 25,27,29,
 31
 Батюшкова И.В. 10
 Беликов С.П. 30
 Белоусов В.В. 9,10,45,50,72,84,
 94,95,111,118,128,135,140,
 144-152,154,159,161,163,
 166,167,178,206,208-210,
 214,216,217,221-226
 Беммелен Р.В. ван 50,97,123,154
 Бергер М.Г. 178
 Бертран М. 24,26,36,37,49,51,
 53
 Билибин Ю.А. 162
 Бишоф К.Г. 28
 Блох Й. 30
 Богданов А.А. 101,118,161-163
 Богданов Н.А. 162
 Богданович К.И. 9,49-51,74,98
 Боголепов М.А. 9,57
- Бондарчук В.Г. 9,114,126-128,
 157,158,171,178,221
 Борисяк А.А. 8,9,38,55-62,64,
 67-71,73,75,76,78,79,101-
 103,112,113,130,146,159,
 164,181,220
 Борн А. 47,100,152,211,212
 217
 Боровиков А.М. 178
 Боршов И.Г. 28
 Брюкнер Э. 30,51,57
 Бублейников Ф.Д. 86,87
 Бубнов С.Н. 47,56,75,78,94,103-
 105,109,224
 Букановский В.М. 109,132-135
 Бух Х.-Л. фон 12,25,78
 Бухер У.Х. 87,94,222-224
- Ван Хайз Ч.Р. 49,51,98
 Варенцов М.И. 134
 Васильковский Н.П. 9,161,171,
 172
 Вассоевич Н.Б. 162,178
 Вегенер А.Л. 39,90
 Вишневский Б.Н. 54
 Воронин Ю.А. 178
- Ганссер А. 169
 Гарешкий Р.Г. 165
 Герасимов А.П. 57,65,66
 Гершель Д. 15,23,26,31,32,43
 Гзовский М.В. 9,95,96,99,100,
 142,147,148,150,151,162
 Глесснер М.Ф. 8,13,220
 Гнибиденко Г.С. 9,161
 Гоббс У.Г. 97
 Головкинский Н.А. 23,25;27-31,
 36,37
 Гордеев Д.И. 9,10,12

- Горжевский Д.И. 162
 Грин У.Л. 12,14
 Грэбо А.У. 23,47,56,57,152
 Губкин И.М. 77,81,82,109,113
 Гумбольдт А. 12
 Гутенберг Б. 87
- Дакэ Э. 46,60,212
 Двойченко П.А. 57
 Дееке И.Э.В. 47
 Декарт Р. 12
 Джанелидзе А.И. 9
 Джоли Д. 47,65
 Дзюденидзе Г.С. 162
 Добрынин Б.Ф. 57
 Дорошин П.П. 28,30
 Дьюи Д. 168
 Дэна Д.Д. 9,12,15-27,31-41,43,
 47,49,51-54,57,69,75,80,82-
 85,93,98,99,102,131-133,137,
 138,141,143,181,205,206,
 219,225
 Дю Тойт А. 217
 Дюттон К.Э. 49
- Еганов Э.А. 178
 Ершов А.Д. 134
- Жуков Р.А. 162
- Заварицкий А.Н. 65,66,153-156,159
 Зоненшайн Л.П. 9,161,162,166,
 167,171,174
 Зюсс Э. 24,28-31,33,36,60,100
- Иностранцев А.А. 25,26,29,56
- Кайзер Э. 56
 Карпинский А.П. 26-28,30,31,34-
 37,54,59
 Кассин Н.Г. 108
 Квириг Г. 47
 Кедров Б.М. 182,183
 Керман А. 54
 Кизевальтер Д.С. 162
 Кобер Л. 46,56,60,61,68,75,100,
 110,111,220,224
 Ковригин В.В. 16,205,206,225
 Комоцкий С.К. 9,152
 Кондаков Н.И. 83,182
 Конткевич С.О. 26
 Конаев Ф.М. 73
 Корнелиус Г. 47,209,212
 Коровин М.К. 110,111,126,211,213
- Коссмат Э. 97
 Косыгин Ю.А. 8,9,114,118, 161,
 162,178
 Краснов А.Н. 53
 Краус Э. 47
 Креднер Г. 56
 Креншель Э. 47,66
 Кропоткин П.Н. 171
 Кузнецов С.С. 9,57,112,115,116,
 159
 Кузнецов Ю.А. 162
 Кэй М. 67,123-125,129,163,205,
 208,209,211-215,219-222,
 224,226,227
- Лавров П.Л. 31
 Лагорио А.Е. 27
 Лазько Е.М. 8
 Лайель Ч. 28
 Ласкарев В.Д. 52,54,74
 Ле Конт Д. 15,16,21,22
 Левинсон-Лессинг Ф.Ю. 25,27,28,
 30,32-36,38,48,49,52,54,56,
 67,68,71,74,214
 Леонов Г.П. 162
 Личков Б.Л. 9,27,53,57,61,64,
 113,123,133,152,153,212,224
 Тодочников В.Н. 77
 Ломизе М.Г. 162
 Лордкипанидзе Л.Н. 9,163
 Лукашевич И.Д. 26
 Лучицкий И.В. 206
- Мазарович А.Н. 8,9,41,53,74,90,
 103-108,113-116,157,171,
 206,209,212,213,218-222
 Марков М.С. 175, 177
 Меллард-Рид Р. 26,34
 Меррей Г. 16
 Меррил Д. 13,15
 Милановский Е.В. 8,26,36,50, 56,
 57,59,60, 69, 71, 72, 75,103,
 104,108,109,123,124,126,
 157,159,211,212,217
 Милановский Е.Е. 162,163
 Мирчинк Г.Ф. 57,73,86,115,128,
 130,159,215,216
 Михайловский Г.П. 9,53,54,69,74
 Моисеев А.С. 9,146
 Моссаковский А.А. 182
 Муратов М.В. 8,9,90,92-94,98,
 99,101,127,128,159,161-
 163,178,206,207,209-211,
 213-215,217,218,221-225

- Мушкетов Д.И. 9,56,59,62,65,67,
68,71,73,74,81,209,213
Мушкетов И.В. 9,25,26,30-34,36,
56,61
- Назаренко Д.П. 162
Наливкин В.Д. 163,178
Наливкин Д.В. 9,38,45,56,59,61,
62,71,73,76,104,113,129-132,
135,153,159
Неймайр М. 24,26
Нехорошев В.П. 59,67,73
Никитин С.Н. 30
Николаев В.А. 86,87,94,110,141,-
142,149,159,206-208,215-
218,223,224
Николаев Н.И. 9,161,163
- Обручев В.А. 8,57,59,60,62-64,
68,69,71,73,75,78,79,85,86,
103,104,123,134,164,214,
218,219,221,223
Обручев С.В. 220
Обуэн Ж. 8,13,21-23,40,41,63,
126,129,162,163
Ог Э. 7,11,12,15,20,21-23,26-
28,32,35-44,46-49,52-54,56,
57,59-64,67,68,74,75,77-80,
83,86,88,89,100,102,104,110,
111,124,129-133,138,140,
154,160,179,180,208,214
Онучин В.П. 9,161
Оффман П.Е. 8
- Павлов А.П. 9,26,52,53,59,61,71,
129,130
Павловский Е.В. 162
Панов Д.Г. 123
Парфенов Л.М. 9,162
Пейве А.В. 47,76,112,117-122,
127-129,153-156,158,159,
161,162,165,167-171,173,
175,206,209
Пенк А. 33,34
Перфильев А.С. 162,173,175
Петрушевский Б.А. 163,167
Попов В.И. 9,50,113,130,134,
171
Потапов И.И. 9
Православлев П.А. 59,73
Прево Л.-К. 20
Пухляков Л.А. 9
- Пушаровский Ю.М. 8,101,162,173,
175
- Рамсей У. 77
Резвой Д.П. 8
Ренгарген В.П. 59,63,73,100
Ржонсницкий А.Г. 54
Ронóв А.Б. 162,164
Рудзкий М.П. 24
Руженцев С.В. 173,175
Рыбин А.И. 106,110
Рюдеманн Р. 60.
- Сакко Ф. 53
Сапожников Д.Г. 223
Саппер К. 26
Северцов Н.А. 28
Семирадский И. 26
Симунова Э.Л. 162
Синицын В.М. 76,112,117-122,
128,129,158,159
Синицын Н.М. 120
Славин В.И. 162
Смирнов В.И. 67,89,162
Снятков А.А. 54
Соболев Д.Н. 54,59,61,63,64,68,
73,74,80,113,124-126,178,
205,206,208,209,211-124,217,
218,220,224,226,227
Соболевская В.Н. 162
Соколов В.Д. 25,30
Сорохтин О.Г. 166
Стено Н. 31
Страхов Н.М. 9,46,86,110,114,
123,215,216
Суворов А.И. 162
- Тайхерт К. 8,13,220
Тетьяев М.М. 3,54,59,84,87,94-
96,108,109,118,132,134-149,
152,154,159,206-209,214,
216,217,225,226
Тихомиров В.В. 9,10,39
Торнквист А. 47
- Удинцев Г.Б. 166
Уиллис Б. 49
Уитни Д. 13
Умбгров И.Г.Ф. 123
Усов М.А. 53,59,64-66,74,79,
81,82,84,85,134,211
- Фаворская М.А. 162

Хаин В.Е. 8-10,13,39,50,51,70,
76,86,87,94-96,100,118,128,
129,146,149,159,161-165,
208,214,216-218,222-224

Ханг Т.С. 15,16

Хворова И.В. 162

Херасков Н.П. 161,165

Холл Д. 11-17,20,21,23,24,26,
27,31-41,43,47,49,53,54,75,
80,132,133,135,219

Хорева Б.Я. 162

Хорсфилд Б. 168

Чернов А.А. 153

Чернышев Ф.Н. 52,73,74

Шанцер Е.В. 9,162

Шатский Н.С. 8,9,34,38,45,59,
64,72,73,75,76,78,79,82,84-
87,90-94,96,97,100,101,107,
108,113,114,125,132,146,149,
152,153,156,157,159,205-207,
209, 212, 214, 216, 217, 219,
224-227

Шашкин К.С. 9,161

Швецов М.С. 59

Шейнманн Ю.М. 8,13,70,113,118,
128,129,161-163,167

Штауб Р. 47

Штейманн Г. 47,64

Шгилле Г. 22,27,44-46,49,56,57,
63,72,80,83,84,112,116,118,
123-125,127-129,131,133,
139,152,154,163,178,208-
212,215,216,219-221,223,
225

Штрейс Н.А. 8,80,94-100,124,
126,141,142,159,163,170,
171,173,175,205-208,213-
215,217-220,222,224-227

Шульц С.С. 163

Сухерт Ч. 46,56,57,60,75,105,
123,124,127,178,209,211,
213,214,218,219,221,223

Шербаков Д.И. 86,87

Шукин И.С. 59

Здельштейн Я.С. 59,63

Эли де Бомон Л. 11,12,14,16,21,
25,31

Элленберже Ф. 12

Энгельс Ф. 30

Яншин А.Л. 8,9,100,162,163,165

| | |
|---|-----|
| ОТ РЕДАКТОРА | 5 |
| ВВЕДЕНИЕ | 7 |
| <i>Глава первая</i> | |
| ЗАРОЖДЕНИЕ ИДЕИ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ (1859—1899 гг.) | 11 |
| Представления Д. Холла | — |
| Развитие идеи о геосинклиналях в работах Д. Дэйна | 16 |
| Идея о геосинклиналях в русской геологической литературе конца XIX века | 24 |
| <i>Глава вторая</i> | |
| ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕНИЯ О ГЕОСИНКЛИНАЛЯХ (1900—1930 гг.) | 38 |
| Формулировка Э.Огом основных положений учения о геосинклиналях | 39 |
| Разработка учения о геосинклиналях зарубежными исследователями | 44 |
| Учение о геосинклиналях в трудах отечественных геологов | 48 |
| Первый этап — распространение учения о геосинклиналях в России (1900—1917 гг.) | — |
| Второй этап — критическое осмысливание учения о геосинклиналях (1918—1930 гг.) | 54 |
| <i>Глава третья</i> | |
| ДЕТАЛИЗАЦИЯ ПОНЯТИЯ "ГЕОСИНКЛИНАЛЬ" (1931—1950 гг.). | 76 |
| Понятие "геосинклиналь" в трудах геологов, принявших основную идею Э.Ога | 77 |
| Понятие "геосинклиналь" в трудах геологов, подразделявших земную кору на геосинклинали и платформы | 78 |
| Строение геосинклинальных областей | 80 |
| Понятие о "геосинклинальной области" | 82 |
| Развитие Н.С. Шатским и М.В. Муратовым взглядов А.Д. Архангельского на строение геосинклинальных областей | 90 |
| Выделение структур низшего порядка в геосинклинальных прогибах и поднятиях | 93 |
| Понятие о складчатых формах, возникающих в процессе развития геосинклиналей | 98 |
| Проблема "срединных массивов" и "краевых прогибов" | 100 |

| | |
|--|-----|
| Понятие "геосинклиналь" в трудах геологов, выделявших в земной коре другие тектонические элементы | 101 |
| Понятие "геосинклиналь" в трудах геологов, подразделявших земную кору на геосинклинали, платформы и горно-складчатые сооружения | 108 |
| Разработка проблемы общей направленности развития геосинклиналей | 112 |
| Синтез представлений геологов рассматриваемого направления о геосинклиналях в работе А.В. Пейве и В. М. Сивинца (1950) | 118 |
| Классификация геосинклиналей | 122 |
| Мысль о взаимопереходе геосинклиналей в платформы и обратно | 129 |
| Относительность понятия "геосинклиналь". Идея о перераспределении структурных форм на границах тектонических этапов. Понятие об интрагеосинклиналях и интрагеоантиклиналях | 132 |
| Взгляды В.М. Букановского | - |
| Понятие "геосинклиналь" в трудах М.М. Тетяева | 134 |
| Представления В.В. Белоусова о геосинклиналях | 144 |
| Геосинклиналь как зона миграции береговой линии океана. Понятие о "наземных геосинклиналях" | 152 |
| Установление связи геосинклинальных процессов с глубинными разломами и развитием мантии | 153 |

Глава четвертая

| | |
|--|-----|
| РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ГЕОСИНКЛИНАЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ (1951-1972 гг.) | 161 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 179 |
| ЛИТЕРАТУРА | 184 |
| ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ | 205 |
| ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ | 228 |

CONTENTS

| | |
|---|-----|
| EDITOR'S NOTE | 5 |
| INTRODUCTION | 7 |
| <i>Chapter first</i> | |
| ORIGINATION OF THE IDEA OF GEOSYNCLINES (1859-1899) . . . | 11 |
| Concepts by D. Hall. | - |
| Development of the idea of geosynclines in the works by D. Dana . . | 16 |
| Idea of geosynclines in Russian geological literature of the end of the XIX century | 24 |
| <i>Chapter second</i> | |
| FORMATION OF THE STUDY ON GEOSYNCLINES (1900-1930) . . . | 38 |
| The main theses of the study on geosynclines formulated by E. Og . . | 39 |
| Study on geosynclines interpreted by foreign researchers. | 44 |
| Study on geosynclines in the works of native geologists | 48 |
| The first stage - propagation of the study on geosynclines in Rus- sia (1900-1917). | - |
| The second stage - critical understanding of the study on geosyncli- nes (1918-1930) | 54 |
| <i>Chapter third</i> | |
| DETAILED INTERPRETATION OF THE TERM "GEOSYNCLINE" (1931-1950) | 76 |
| The term "geosyncline" in the works of geologists who adopted the main idea by E. Og | 77 |
| The term "geosyncline" in the works of geologists who subdivided the Earth's crust into geosynclines and platforms | 78 |
| Structure of geosynclinal areas | 80 |
| An idea of a "geosynclinal area" | 82 |
| Concepts by A.D. Arkhangelsky developed by N.S. Shatsky and M.V. Mouratov | 90 |
| Distinguishing of the structures of a lower rank in geosynclinal downwarps and uplifts | 93 |
| An idea of folded forms arising in the process of development of geo- synclines | 98 |
| Problem of "mid-oceanic massifs" and "foredeeps" | 100 |

| | |
|---|-----|
| The term "geosyncline" in the works by geologists who distinguished other tectonic elements in the Earth's crust | 101 |
| The term "geosyncline" in the works of geologists who subdivided the Earth's crust into geosynclines, platforms and mountain-folded structures | 108 |
| Working out of the problem of general tendency in development of geosynclines | 112 |
| Synthesis of concepts of geologists of the given trend on geosynclines in the work by A.V. Peive and V.M. Sinitsyn (1950) | 118 |
| Classification of geosynclines | 122 |
| An idea of intertransformation of geosynclines into platforms, and v.v. | 129 |
| Relativity of the idea "geosyncline". An idea of redistribution of structural forms at the boundaries of tectonic stages. Idea of intrageosynclines and intrageoanticlines. | 132 |
| Concepts by V.M. Bukanovsky | - |
| Concepts by M.M. Tetyaev on geosynclines | 134 |
| Term "geosyncline" in the works by V.V. Belousov | 144 |
| Geosyncline as a zone of migration of the shore line of the ocean. The notion "land geosynclines" | 152 |
| Establishment of the relation of geosynclinal processes to abyssal faults and development of the mantle | 153 |

Chapter fourth

| | |
|---|-----|
| DEVELOPMENT OF CONCEPTS ON THE GEOSYNCLINAL PROCESS (1951-1972) | 161 |
| CONCLUSION | 179 |
| BIBLIOGRAPHY | 184 |
| GLOSSARY OF TERMS | 205 |
| INDEX OF NAMES | 228 |

ГЕОРГИЙ ПАВЛОВИЧ ХОМИЗУРИ

РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ «ГЕОСИНКЛИНАЛЬ»

*Утверждено к печати
Комиссией по геологической изученности СССР*

Редактор издательства *Л.С. Талельзон*
Художественный редактор *А.Н. Жоанов*
Технический редактор *Е.К. Полукарлова*

Подписано к печати 1/УП-1976 г. Т-10865
Усл.печ.л. 14,75. Уч.-изд.л. 17,2
формат 60x90 1/16. Бумага офсетная № 1
Тираж 850 экз. Тип. зак 1148 Цена 1 р.72 к.

Книга издана офсетным способом

Издательство "Наука", 103717 ГСП,
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

1-я типография издательства "Наука",
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12

1 р. 72 к.

9688

ИЗДАТЕЛЬСТВО
· НАУКА ·