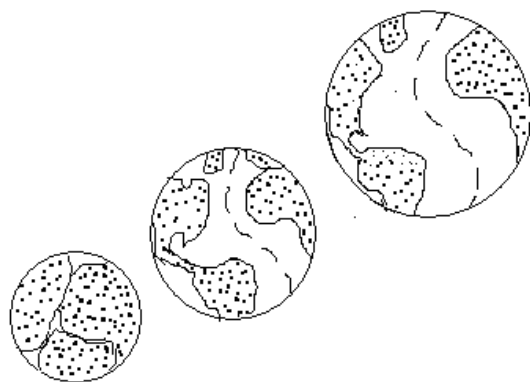


...

В.Ф. БЛИНОВ

Растущая Земля:

ИЗ ПЛАНЕТ В ЗВЁЗДЫ



Киев — 2011

Блинов Виталий Филиппович**Растущая Земля: из планет в звезды.** Электронная монография, созданная на основе одноименной книги [464]. Киев, 2011. 305 с.

В монографии рассматриваются особенности развития Земли в контексте с эволюцией космических тел на основе представлений о материи как исходной сущности мироздания, образующей вакуум, поля и вещество. Переход материи, из вакуумного состояния в вещественное обуславливает увеличение массы и размеров земного шара, образование и эволюцию вещества.

Ускоренному антиэнтропийному росту планеты ($dr/dt \approx 2 \text{ см/год}$; $dm/dt \approx 1,73 \cdot 10^{12} \text{ г/сек}$ для современности) нет альтернативы. Масса Земли растет благодаря энергетическому потоку материи, поглощаемому Землей и трансформирующемуся в энергию покоя вещества при образовании нейтронов. Сам поток к Земле рассматривается как модель гравитационного поля.

Рост земного шара позволил связать воедино самые разнообразные проблемы: природу гравитации и акселерацию геологических процессов, дрейф континентов и разрастание океанов, палеомагнетизм и эволюцию жизни, изменение силы тяжести и палеогигантизм животных, становление земной коры и эволюцию гидросферы, глобальный рельеф, генезис планет и эволюцию звезд, будущее Земли и экологию.

Работа предназначена специалистам профилирующих наук о Земле, геологам, геофизикам, астрономам, философам, преподавателям и студентам, а также исследователям, интересующимся естествознанием.

Blinov V.F. The growing Earth: from planets to stars. The electronic monograph, that is created on the base of the book with the same name [464]. Kiev, 2011. 305 p.

Very vast geological information shows, that our planet is increasing its volume and mass because of essence the mater and because of the kinetic mechanism of the gravity. The material stream of the energy transfer the thin matter (ether), that form vacuum, fields and usual substance, to the bowel of the Earth and into other cosmic bodies. The growth of the cosmic bodies is anti-entropical and accelerating process.

The average rate of increase of the radius $dr/dt \approx 2 \text{ cm/year}$; the mass of the Earth is increasing according to an exponential law. The modern rate of increase of the earth's mass is $dm/dt \approx 1,73 \cdot 10^{12} \text{ g/sec}$ or $1,73 \cdot 10^6 \text{ ton/sec}$

Thanks to growth of the cosmic bodies it is possible to consider very many natural phenomena from the single point of view: the nature of the gravitation and acceleration of geological processes, drift of continents and the expansion of oceans, the palaeomagnetism and the evolution of the life, the change of the acceleration of gravity and the palaeogiantism of animals, forming of the earth's crust evolution of the hydrosphere, global relief, the genesis of planets and the evolution of stars, the future of the Earth, problems of the ecology, ect.

The work is intended for physicists, geologists, astro- and geophysicists, teachers of geography and natural history as well as for persons who want to understand phenomena of the nature from materialistic point of view.

Оглавление

Предисловие	5
Введение	6
Глава 1. Путь к идее роста Земли	10
§ 1.1. Истоки учения о Земле	10
§ 1.2. Познавательная ситуация в геологии	13
§ 1.3. О структуре и характере научного знания	16
§ 1.4. Как рождаются концепции	20
§ 1.5. Геология в системе естественных наук	24
§ 1.6. Геологическая парадигма и ее оценка	30
§ 1.7. Ожидается ли научная революция в геологии?	34
Глава 2. Каменная летопись о росте Земли	36
§ 2.1. Диалектический принцип развития и рост Земли	36
§ 2.2. О вкладе тектоники плит в геологию	38
§ 2.3. Разрастание континентов	44
§ 2.4. Особенности становления океанической коры	48
§ 2.5. Главная геологическая закономерность	53
§ 2.6. Земная кора о росте планеты	58
Глава 3. Рост планеты – определяющий фактор ее развития ..	62
§ 3.1. Принцип актуализма и ретровидение	62
§ 3.2. Изменчивость и ускорение геологических процессов	65
§ 3.3. Неравномерность роста Земли	70
§ 3.4. Характер глобального рельефа	73
§ 3.5. Смещения континентов	76
§ 3.6. Асинхронность перемещения палеополюсов	80
§ 3.7. Палеогеографические парадоксы	83
§ 3.8. Свидетельства палеомагнетизма	88
Глава 4. Теоретическое обоснование концепции растущей Земли ..	95
§ 4.1. О геологической форме движения материи	95
§ 4.2. Принцип первичности материи в действии	98
§ 4.3. Гравитация - составное звено круговорота материи	101
§ 4.4. Увеличение массы и образование вещества	107
§ 4.5. Развитие Земли как антиэнтропийный процесс	111
Глава 5. Сила тяжести на растущей Земле	116
§ 5.1. Скорость вековых изменений силы тяжести	116
§ 5.2. Неорганический мир о плевесомости	119
§ 5.3. Живые организмы об увеличении веса	122
§ 5.4. Ископаемые гиганты и возрастающая гравитация	126
§ 5.5. Результаты измерения силы тяжести	130

Глава 6. Эволюция земного вещества	135
§ 6.1. Развитие взглядов на эволюцию земного вещества	135
§ 6.2. Ядерные реакции в природе	138
§ 6.3. Трансмутации химических элементов в геологии	142
§ 6.4. Жизнь на фоне эволюции земного вещества	148
§ 6.5. Ядерные превращения в биологии	152
§ 6.6. Эволюция вещества и время в геологии	155
Глава 7. Измерения дрейфа континентов	160
§ 7.1. От Даламбера до современности	160
§ 7.2. Астрономические измерения дрейфа континентов	164
§ 7.3. Доплеровские определения смещений материков	168
§ 7.4. Некоторые результаты лазерной дальнометрии	171
§ 7.5. Численные изменения координат на растущей Земле	177
Глава 8. Геосинклинальный процесс и рифтогенез	183
§ 8.1. Об основах учения о геосинклиналях	183
§ 8.2. Почему существует геосинклинальный процесс	187
§ 8.3. Генезис прогибов и их трансформации при росте планеты	191
§ 8.4. Рифтогенез и геосинклинали во времени	196
§ 8.5. Складчатость в геосинклиналях	202
Глава 9. Атмосфера, гидросфера и дегазация Земли	206
§ 9.1. Подход к решению проблемы	206
§ 9.2. Гидросфера в свете геологических данных	209
§ 9.3. Земная кора и гидросфера	212
§ 9.4. Основные этапы эволюции гидросферы	216
Глава 10. Земля среди небесных тел	220
§ 10.1. Иерархия масс и генезис космических тел	220
§ 10.2. Скрытые воздействия на гравитирующие тела	224
§ 10.3. Происхождение планетных и звездных систем	228
§ 10.4. Место Земли на диаграмме Герцшпрунга-Рессела	232
§ 10.5. Будущее Земли. Климат и экология	237
Заключение	243
Приложение 1. Изменение координат станций на модели растущей Земли РП-1	247
Приложение 2. Рецензия А.Ю. Ретеюма и комментарии к ней	262
Приложение 3. Краткие сведения об открытии	266
Литература	384

Российскому исследователю И.О. Яковскому
посвящается эта работа



В 2002 году исполнилось 100 лет со дня кончины Ивана Осиповича Яковского. При оценке его вклада в науку в памяти невольно всплывают слова нашего соотечественника М.В. Ломоносова: «Способна собственных Платонов и быстрых разумом Невтонов Российская земля рождать». Научную деятельность Яковского, хотя и не полно, но достаточно красноречиво, оценил проф. В.В. Радзиевский, писавший, что исследования этого ученого «...в области теории гравитации были столь же оригинальными, как исследования Циолковского в области астронавтики». Но Циолковский известен широкой общественности, чего нельзя сказать о Яковском. В связи с этим можно надеяться, что, после выхода в свет этой книги, имя Яковского появится в школьных учебниках.

Предисловие

После публикации книги «Растущая Земля» [464], прошло немало времени. Постепенно определились оппоненты [474] и сторонники концепции [461, 467, 468, 470, 471, 472, 475, 476], о чем свидетельствует возникшая дискуссия в известном еженедельнике «2000» [463, 474, 476]. Обоснованных возражений у оппонентов не оказалось и они попытались, не читая основной литературы по проблеме, причислить идею роста земного шара к категории «ненаучной фантастики», описывающей космических пришельцев, приключения Мюнхаузена, Гулливера или проделки Гарри Поттера.

В действительности идея роста Земли и небесных тел ничего общего не имеет ни с мистикой, ни с фантастикой. Описанные в настоящей работе явления и процессы представляют суровую действительность, с которой придется считаться земной цивилизации, если последняя не захочет бесследно исчезнуть в этом мире, развивающемся по своим неумолимым законам. Опасность для существования земной цивилизации представляют не столько парниковые газы, якобы ответственные за потепление климата, сколько неизбежное увеличение теплового потока из недр Земли и светимости Солнца [488].

Представление о растущей Земле не относится к категории гипотез. Концепция роста Земли и небесных тел сегодня – это эмпирическое обобщение, результат огромных усилий множества исследователей природы. Поскольку эмпирические сведения неопровержимы, то концепция, основанная на эмпирических открытиях (см. прилож. 3) обязательно будет признана научным сообществом. **Идея растущей Земли обречена на признание общим ходом развития научных представлений о мире.**

Предлагаемая читателям настоящая электронная монография входит в серию работ автора (табл. 0.1), в совокупности более широко освещающих мировоззренческие проблемы естествознания.

Таблица 0.1

Шифры рекомендуемых электронных работ по проблеме в Интернете

Наименование работы и объем	Шифр в Интернете
1. Растущая земля: из планет в звезды. 305 с., 4,95 МБ.	http://www.nbu.gov.ua/books/2011/11_blinov.pdf
2. Физика материи. 422 с., 7,42 МБ, [466].	http://www.nbu.gov.ua/books/2009/09_blinov.pdf
3. Анализ законов и принципов естествознания. 357 с., 4,66 МБ, [462].	http://www.nbu.gov.ua/books/2010/10_blinov.pdf
4. Гравитация в представлениях Р. Декарта и И.О. Яковского. 312 с., 3,66 МБ, [460].	http://www.nbu.gov.ua/books/2010/10_bmrpgp.pdf

Автор надеется, что использование работ, перечисленных в табл. 0.1 будет способствовать развитию и укреплению материалистических представлений о природе, о происхождении и эволюции Земли, небесных тел, в том числе планетных и звездных систем. Вместе с тем, при чтении отмеченной литературы следует учитывать мудрые слова В. Комарова [480]: «...законы науки не являются зеркальной копией законов природы: в них всегда содержится нечто, привнесенное человеком». При этом необходимо помнить, что это «нечто» в избытке содержится в ортодоксальной науке.

«Я никак не могу поверить, чтобы ложная теория могла объяснить столько фактов, как без всякого сомнения, мне кажется, объясняет моя теория»

Ч. Дарвин

Введение

Среди множества идей о развитии Земли, высказанных в прошлом, [1, 15, 272, 280, 296, 323, 367, 388], концепция растущей Земли занимает особое место. В ней используется принципиально новая теоретическая основа для анализа и осмысления накопленных в геологии фактов. Эта концепция охватывает широкий круг природных явлений, что позволяет взглянуть на геологические проблемы со стороны, из-за пределов геологии, сравнить различные точки зрения и выявить недостатки отдельных концепций.

Идею растущей Земли сформулировал в конце 80-х годов XIX в. русский инженер Иван Осипович Ярковский (1844–1902), руководствуясь физическими и философскими соображениями [415]. В эпоху Ярковского концепция была воспринята скептически, так как она противостояла ортодоксальным взглядам. В дальнейшем концепции растущей Земли выпала судьба Золушки, судьба гонимой идеи. Основную роль в этом играли не личность Ярковского и не область знаний в которой возникла концепция, а более глубокие причины, связанные с сущностью познания, с природой самой науки.

Осознать причины неприятия концепции стало возможным лишь в последнее время, после выхода работы Т. Куна [169], который выпятил социальный аспект науки, роль научного сообщества, соревнование идей, конкуренцию парадигм (систем исходных предпосылок). Подход Куна выявил недостаточность кумулятивной модели развития познания, в которой предшествующее знание абсолютизировалось; считалось обязательным включение нового знания в старые представления. После работы Куна саму науку стало возможным рассматривать не как коллектор безупречных истин, а лишь как собрание представлений, оправданных в рамках функционирующей парадигмы, принимаемой иногда априори и являющейся результатом соглашения. Но взгляды Куна появились значительно позже идеи растущей Земли, поэтому в истории науки – особенно в период господства представлений о кумулятивном ее развитии – безупречно соблюдался принцип соответствия: новые представления, не согласующиеся с господствующей парадигмой, отвергались или объявлялись лженаукой.

По отношению к идее растущей Земли принцип соответствия выполнял негативную роль не только в эпоху Ярковского, но и позже, всякий раз, когда появлялись новые разработки по этой проблеме. Работа О. Хильгенберга [436], опубликованная в 1933г., не изменила отношение к концепции, хотя она уже была вписана в геологическую проблематику. Довольно скептически была встречена в 1962 г. и публикация В. Б. Неймана [231], вобравшая в себя также более ранние разработки И.В. Кириллова [136]. Не изменилось кардинально отношение к концепции роста земного шара и в 70-е годы XX в., когда появилась новая серия работ, среди которых следует отметить публикации В. И. Гусарова [97], В.Ю. Гуля [96], В. Ф. Блинова [26, 28, 33], К. Е. Веселова [65].

Ситуация неприятия концепции роста привела к тому, что многие разработки по проблеме остались неопубликованными; спустя сто лет после выдвижения основных положений идеи, не существовало работы, в которой были бы обобщены проведенные исследования, выполнены сравнения с традиционными представлениями о развитии Земли, сделаны оценки перспектив-

ности концепции. Положение несколько улучшилось после перевода [170] на русский язык книги С. У. Кэри [425], в которой расширение Земли объясняется увеличением ее массы. Но Кэри не стал развивать идею Ярковского, а предложил свою версию увеличения массы, связавши эту проблему с постоянной Э. Хаббла и расширением Вселенной, причем версия увеличения массы перекликается с идеей Ф. Хойла – творением вещества из ничего. Хотя Кэри убедительно доказал расширение Земли на геологическом материале, его работа [425] не могла изменить ситуацию кардинально, так как в ней не вскрыты исходные предпосылки ортодоксальных физических и философских представлений, некорректные в своей основе.

Между тем, по имеющимся данным основные предпосылки идеи Ярковского предпочтительнее ортодоксальных, они полнее, адекватнее отражают существо реального мира, и поэтому позволяют лучше понимать природу и более правильно описывать ее. Завидная живучесть концепции роста земного шара обязана именно реальности исходных предпосылок. Все это требует изменения отношения к идее роста Земли, понимания того, что взгляд на Землю с иных позиций существенно обогащает науку новым знанием. Но чтобы изменилась ситуация неприятия, надо, очевидно, сделать достаточно убедительное обоснование концепции с учетом новейших научных достижений, показать недостатки ортодоксальных представлений о Земле, назвать преимущества, которые присущи идее растущей Земли, наметить пути усовершенствования наших знаний о планете.

Конечно, осветить весь этот круг вопросов в монографии ограниченного объема – задача очень трудная, осложненная еще и тем, что прежде надо описать концепцию, показать ее возможности в условиях, когда предшествующие разработки не представляют логически замкнутой теории и не могут служить серьезным подспорьем для решения возникших задач. Но настало время решать эти задачи. Их необходимо решать для прогресса науки, для дальнейшего развития технологии, прогнозирования месторождений полезных ископаемых и научно обоснованного природопользования.

Раскрыть существо концепции и выявить ее логическую основу может помочь то обстоятельство, что идея растущей Земли существовала не изолированно. Параллельно ей развивались различные варианты представлений о расширении земного шара [76, 88, 122, 142, 173, 181, 191, 204, 218, 381, 420, 428, 445, 458 и др.]

Увеличение размеров (расширение) планеты происходит и при разуплотнении вещества, и при росте земного шара. Это внешнее сходство позволяет рассматривать идею растущей Земли как одно из направлений исследования концепции расширения земного шара, в котором увеличение размеров планеты объясняется ростом ее массы. Внешнее сходство концепций разуплотняющейся и растущей Земли в большинстве случаев позволяют использовать эмпирические данные, прямо или косвенно свидетельствующие об увеличении размеров планеты, независимо от того в каком направлении исследований удалось получить эти данные.

Однако сущность упомянутых направлений исследования планеты принципиально различна. Дело в том, что расширение тела может происходить без увеличения массы вещества, за счет уменьшения плотности, тогда как всякий рост сопровождается накоплением новых объемов вещества, увеличением массы, растущего тела или системы (сравните рост живых организмов, рост гор, рост кристаллов). Это фундаментальное отличие связано с тем, что идея роста планеты использует усовершенствованные представления о материи, веществе, массе и

энергии. В итоге идейно-теоретические основы названных направлений исследования настолько расходятся, что представление о росте Земли приобретает черты отдельной концепции. Ход развития планеты при росте выглядит совершенно иначе, чем при разуплотнении и это обязывает критически относиться к интерпретации эмпирических данных с позиций разуплотнения земного вещества.

Обоснование концепции растущей Земли осложнено также тем, что для этой цели необходимо раскрыть, осмыслить и уточнить некоторые фундаментальные понятия и, прежде всего, понятие о материи и ее состояниях. Связано это с тем, что распространенная ныне трактовка основополагающих понятий оказывается неполной. В рамках существующего понятийного аппарата наук о Земле пополнить сведения о фундаментальных понятиях невозможно, для этого необходим выход за пределы геологии в область естествознания, философии и методологии. В таком выходе нет ничего удивительного: эффективное совершенствование представлений о Земле требует междисциплинарного подхода и обязательного совершенствования исходных предпосылок геологии, которые тесно связаны с естествознанием, философией и мировоззрением. Без совершенствования исходных предпосылок существенный прогресс геологической науки уже невозможен, ее исходные предпосылки исчерпали себя и дальнейшее развитие теоретической геологии на существующей основе неоправданно, как неоправданна надстройка дополнительных этажей здания, фундамент которого исчерпал несущую способность.

В основе концепции растущей Земли лежит парадигма, существенно отличающаяся от ортодоксальной. Это не просто иные предпосылки, а целая система предпосылок, заимствованная у самой природы и потому отражающая фундаментальные свойства окружающего мира. Рост планеты есть результат проявления глубинных свойств природы, представленной вечно движущейся материей. В монографии предпринята попытка раскрыть особенности развития растущей Земли – явления исключительно грандиозного. Насколько удалась автору эта трудная задача – выносится на суд читателей.

В связи с изданием монографии [464] автор считает своим долгом выразить благодарность ныне покойным академикам АН УССР С.И. Субботину и А.В. Чекунову, которые, хотя и не разделяли идеи «Растущей Земли», но считали, что эта концепция имеет право на существование. Поддержка ими отдельных публикаций по этой проблеме существенно стимулировала исследования.

Автор глубоко благодарен старшему преподавателю кафедры Физики КАДИ Сергею Борисовичу Лукьянову (1909–1986) за многократные и подробные обсуждения физических и философских оснований идеи роста Земли.

Особую благодарность заслуживает Александр Филиппович Бугаёв – геолог, философ, поэт и меценат, автор книг «Введение в единую теорию Мира», «Зов Богини Мира», «Эниология человека» и др. – за бескорыстную и разностороннюю помощь, в том числе Финансовую, по изданию монографии.

Автор также выражает свою благодарность директору издательства УРСС Доминго Марии Рикой и его сотрудникам за помощь в издании книги.

= = =

Глава 1

Путь к идее роста Земли

§ 1.1. Истоки учения о Земле

Для понимания сущности концепции растущей Земли большое значение имеют генетические связи современной геологии с предшествующим знанием о планете. Само существование этих связей объясняется тем, что функционирующая ранее единая наука, истоки которой в глубокой древности, в бытовом знании, еще совсем недавно (по историческим меркам) включала в себя геологические сведения в виде отдельных фрагментов, причем знания о Земле составляли существенную долю представлений о мире в целом.

В результате дифференциации единой науки, геология выделилась в самостоятельную научную дисциплину, при этом связи ее с прошлым знанием и другими естественными науками остались. В дальнейшем геология развивалась на той же идейно-теоретической платформе, что и другие естественные науки. Дифференциация и специализация в науке усилила различия дисциплин, но в то же время наука продолжала и продолжает функционировать как единая система.

Связи геологии с естественными науками остались столь крепкими и существенными, что ни одна глобальная проблема геологии не может быть решена без участия других естественных наук. История геологического знания позволяет узнавать его черты и свойства при анализе становления знания естественных наук и обязывает рассматривать геологию в самом широком смысле как учение о Земле в целом.

Прослеживание генетических связей с прошлым знанием дает возможным представить ее родословную, из которой для данного исследования важны три аспекта. Первый заключается в том, что исходные предпосылки наук о Земле закладывались в эпоху нерасчлененного знания о природе. И если мы хотим выделить эти исходные предпосылки для последующего анализа, то поиск их в пределах геологии будет безуспешным. В пределах геологических дисциплин заключены лишь второстепенные предпосылки. Основные же – находятся в области естествознания и философии, т.е. там, где они были выработаны для функционирования еще нерасчлененной науки.

Второй аспект генетических связей или родословной геологии необходим для принятия действенных методологических позиций. Само существование связей геологии с прошлым знанием свидетельствует о преемственности развития научных дисциплин. Вместе с этим в развитии науки объективно существуют периоды интенсивного качественного изменения знания, так называемые научные революции. В эти периоды происходит глубокое переосмысление основ науки или научной дисциплины, ранее принятые исходные предпосылки заменяются новыми.

Иногда с научной революцией связывается полное разрушение научных представлений [4], научная революция понимается как

негативный период в развитии науки. Однако это далеко не так. В процессе революционных преобразований знание кардинально совершенствуется – в этом цель и суть научной революции. После нее, корректные элементы знания продолжают служить получению нового знания, а некорректные – становятся достоянием истории, поучительными примерами пользования некорректным знанием. Наука никогда не перечеркивала себя. В качестве примера прошлого корректного знания можно привести представление о шарообразной форме Земли. Впервые это представление высказали Халдеи, затем его придерживалась философская школа Пифагора (582 – 500 гг. до н.э.). Шарообразная Земля обсуждалась, наряду с плоской ее моделью, во времена Платона (429 – 347 гг. до н.э.), а позже была включена в геоцентрическую систему мира Аристотеля. Но в широкий обиход представление о шарообразной форме Земли вошло лишь после кругосветного путешествия Магеллана (1521г.) и с той поры интенсивно способствовало получению нового знания о Земле. Этим представлением мы пользуемся и в настоящее время, уточнив его, введя понятие о геоиде.

Третий аспект родословной геологии касается идейно-теоретической основы наук о Земле. Как известно, наука – явление многогранное. Одна из этих граней отражает общественный, социальный характер науки, особенности ее развития и функционирования на фоне существования человеческой цивилизации. Пройдя долгий путь развития в различных социальных, национальных и государственных формированиях, наука сохранила единство знаний, она интернациональна и научные знания составляют наиболее существенную часть общечеловеческих ценностей.

Проследивая становление науки, нельзя не заметить, что она развивалась преимущественно в религиозных общественных формациях. В многовековой истории человечества только в последнем (XX-ом) веке образовались государства с атеистическими институтами, поэтому условия для идеалистических воззрений были всегда благоприятными. Религия и идеализм неразлучны. Эта ситуация не могла не сказаться на характере самой науки. Религиозные институты всегда поддерживали идеалистические направления в науке, а материалистическое мышление подавлялось. В результате на современной науке и ее продукте – знании – лежит отпечаток идеалистических воззрений. В науку, вместе с ее идеалистическим наследием, привнесено достаточно много некорректного знания. В этой связи нельзя не согласиться с А. М. Мауленовым [199, с.6] в том, "...что официальное общепринятое естествознание в своей идейно-теоретической, мировоззренческой основе никогда не было и, вопреки господствующему мнению, не является диалектико-материалистическим. Вначале, в эпоху рабовладения и феодализма оно было религиозно-идеалистическим, а начиная с момента зарождения промышленного капитализма стало деистическим и метафизически-материалистическим".

Если бы естествознание развивалось в атеистическом окружении, оно, возможно, не стало бы принципиально иным, но приобрело бы иную окраску. Объясняется это тем, что ученые, каких бы взглядов они не

придерживались, в конечном счете изучают объективно существующий мир и поэтому сведения о нем получаются хотя и не идентичными, но во многом сходными. Это обстоятельство позволяет современному материалисту пользоваться результатами идеалистической по своему генезису науки, подправляя трактовку различных явлений и подгоняя ее к форме, соответствующей положениям материализма. Так возник метафизический материализм.

Однако такой способ трансформации идеалистической науки в материалистическую не всегда оправдан, так как он не дает нового знания, не позволяет раскрыть созидательные возможности диалектико-материалистического подхода к изучению природы, а в ряде случаев порождает неверные представления. Порочность отмеченной трансформации можно проследить на истории представления о происхождении Земли. Так, для Ньютона, исключительно много сделавшего для становления современного естествознания, не существовало сомнения в том, что Вселенную и Землю создал Бог. Ньютон был верующим и верил, что человек – тоже божественное творение. С этим связан его взгляд о “первоначальном толчке”, сообщившем движение всем телам. В библейских представлениях и Земля, и человек появились сразу в готовом и законченном виде, в совершенной форме – как и подобает божественным творениям. Совершенному же незачем изменяться и совершенствоваться. Отсюда следовала метафизическая идея неизменности сотворенных форм живого и неорганического мира, достаточно долго жившая в науке и дающая о себе знать по сей день.

В настоящее время представления о творении Земли и человека классифицируются как мифы или легенды, но все дело в том, что от этих представлений, как и вообще от креационизма, естествознание не может избавиться до сих пор. Если творение взрослого (готового) человека не принимается всерьез, то образование Земли в готовом или почти в готовом виде основательно закрепилось в арсенале современной (ортодоксальной) науки, а “Большой взрыв” – основа креационистов – стал официальной доктриной космологии.

По сути дела идея творения Земли в готовом виде была трансформирована И. Кантом, стремившимся примирить материализм с идеализмом, в механический относительно быстрый процесс ее самообразования. Творец был отстранен от работы по созданию Земли, но идеалистическая идея образования сложнейшей природной системы в готовом виде осталась и продолжает функционировать в естествознании. По аналогии с тем, что сложные природные системы (представители органического мира, сложные геологические структуры) не возникают вдруг, в готовом виде, а формируются в результате постепенной и очень длительной эволюции, можно было бы сделать вывод о том, что Земля не могла образоваться по Канту, Шмидту и др. И этот вывод был сделан Мауленовым [199] при анализе геологических проблем с позиций диалектического материализма. Метафизическому же материализму такой вывод оказался не под силу. Поэтому метафизическая антидиалектическая

идея механического образования Земли в готовом виде остается пока основной предпосылкой ортодоксального учения о Земле.

Не менее существенный след в науках о Земле оставил идеалистический "первоначальный толчок" Ньютона. Это понятие тесно связано с проблемой возрастания энтропии и тепловой смертью Вселенной, которых не признает материалистическое мировоззрение и в то же время не дает альтернативного решения этих вопросов. Это видно из работы [221], в которой остывание Земли принято в качестве непререкаемого факта.

Наследие, оставленное естествознанию идеалистической наукой прошлого, основательно ассимилировано учением о Земле. К этому наследию придется еще вернуться с тем, чтобы заменить его диалектико-материалистической альтернативой.

§ 1.2. Познавательная ситуация в геологии

Положение дел в науках о Земле определяется многими причинами. Наибольшее влияние на познавательную ситуацию оказывает состояние естествознания, всей науки в целом. Объясняется это тем, что геология, как учение о Земле, развивается в тесном контакте с другими естественными науками, использует достижения всей науки, в том числе философии. К сожалению, эта сторона познавательной ситуации часто ускользает от внимания геологов, занятых многочисленными и сложными проблемами наук о Земле. С этим связаны неудачные попытки решать фундаментальные проблемы геологии, не выходя за пределы наук о Земле.

Наряду с этой, внешней по отношению к геологии, причиной познавательную ситуацию определяет целый ряд фактов, присущих науке вообще. Это – особенности предшествующего развития, социальный характер науки, условия ее функционирования, субъективный аспект знания, неполнота имеющихся сведений. Существуют и специфические причины, присущие только геологии. К последним относится сложность Земли как объекта изучения, повышенная зависимость геологии от смежных наук, исторический характер геологии, недоступность внутренних сфер земного шара, особенности структуры геологического знания и его языка, ограниченность в проведении экспериментов и др.

Судя по тому, что геология унаследовала элементы знаний, связанные с идеалистическими воззрениями, нельзя ожидать, чтобы познавательная ситуация была в ней благоприятная. И действительно, современное состояние геологической науки, как показывают работы гносеологической направленности [71, 111, 112, 151, 155, 182, 199, 225, 226, 371, 385, 386, 388 и др.], выглядит мало удовлетворительным. В этих работах приводится ряд негативных особенностей, из которых заслуживают упоминание следующие: отставание геологии в уровне развития по сравнению с другими естественными науками – физикой, астрономией,

химией, именуемых "точными"; несовершенство понятийного аппарата и языка геологии; описательный характер геологических концепций; низкая степень математизации; почти полное отсутствие геологических законов и принципов, подобных тем, которые имеются в физике и химии; обилие противоречивых представлений, концепций, гипотез различного масштаба, в том числе глобальных; наличие противоречий и разногласий как по отдельным проблемам, так и по принципиальным вопросам развития Земли.

Не все перечисленные негативные особенности являются бесспорными и различные исследователи оценивают их по-разному. К бесспорным можно отнести лишь две последние негативные особенности. Они тесно связаны между собой, так как разногласия неизбежно способствуют созданию геологических концепций, не согласующихся между собой, противоречащих друг другу. И когда таких противоречий много, возникает ощущение неблагополучия всей дисциплины.

Обилие противоречивых глобальных концепций в геологии [272, 280, 286, 358, 367 и др.] – ситуация общепризнанная и давно возникшая. Иногда ее появление связывают с возникновением геологии как науки. Казалось бы, что столь давнее отрицательное положение дел должно иметь исчерпывающее объяснение для возможности их улучшения. Однако проблема разногласий и множества глобальных концепций оказалась не столь простой, чтобы ее осмыслить и найти приемлемое объяснение. Нельзя сказать, что не предпринимались попытки улучшить всю познавательную ситуацию в геологии. Даже само множество глобальных концепций – свидетельство таких попыток. Ведь каждая альтернативная концепция возникает чаще всего как следствие неудовлетворенности наличными объяснениями геологических явлений и процессов. В новой концепции или синтезированной из имеющихся исследователь намеревается, как правило, полнее описать изучаемый объект. Однако такой путь улучшения познавательной ситуации (создание новых теорий, концепций, гипотез) не привел к успеху. Это засвидетельствовала продолжавшаяся дискуссия [155, 199, 371, 386, 388, 414] и возникшая негативная особенность геологии – обилие альтернативных концепций.

Неудачные попытки улучшить познавательную ситуацию с помощью всё новых концепций породили догадки о том, что причина неудовлетворительного положения дел заключается в особенностях геологического знания. Как следствие этих догадок во второй половине XX в. возник интерес к методологическим исследованиям [71, 225, 386], к системному [386] и неформальному анализу [94], к проблеме математизации геологии [74, 79, 182]. Нельзя сказать, что системный анализ и математизация бесполезны для геологии, но они не изменили характер познавательной ситуации. Не удалось это сделать и с помощью методологических исследований. Применение методологического анализа позволило лишь оценить познавательную ситуацию как негативную и, более того, кризисную [199, 371, 388], что, в свою очередь, предоставило

возможность сформулировать вопросы [371, с.117]: "...каковы причины столь значительных разногласий в геотектонике" и "...каковы возможные пути преодоления современного кризисного состояния в геотектонической науке и в геологии вообще?".

Обоснованная постановка вопросов является скромным достижением, вселяющим надежду на то, что рано или поздно на эти вопросы будут получены исчерпывающие ответы. Этого требует не только логика науки, но и геологическая практика, непосредственно входящая в структуру знания. В этой связи нельзя недооценивать вклад геологической практики в оценку познавательной ситуации и в постановку вопросов о необходимости улучшения познавательной ситуации.

Сам по себе факт существования различных концепций, теорий и точек зрения для теоретической геологии не является трагедией. Он имеет и положительную сторону, свидетельствуя о демократичности ситуации и возможности дальнейшего развития познания Земли путем решения возникших противоречий. Но эта положительная сторона оборачивается трагедией для практики при поисках и открытиях месторождений полезных ископаемых. Нередки случаи [199, 324], когда месторождения открывают не те, кто их ищет, и не там, где их предсказывают теоретически. Так в геологии обнаруживается разрыв с практикой. Отсюда вытекает оправданное недоверие производственников к теоретическим представлениям и берет начало поиск месторождений методом "дикий кошки", когда наугад разбуриваются большие площади при весьма скромных результатах или безрезультатно. Каждый такой случай безрезультатного поиска связан с миллионными затратами, выброшенными на ветер.

Непродуктивность геологоразведочных работ, связанная с неэффективностью теоретических предсказаний, заставляет признать [324, с.78], "что современная геология теоретически не подготовлена решать практические задачи с высоким экономическим эффектом и со временем, по мере увеличения глубин поисков, успех разведочных работ будет все время понижаться". В этой связи на основании методологических приемов исследования геологических проблем уже нельзя было не сделать вывод о необходимости самого экстренного и кардинального улучшения познавательной ситуации. Такой вывод прозвучал в работе И.П. Шарапова [388, с.28]: "Мировая геологическая наука пришла сейчас в состояние стагнации, выход из которой откроет только научная революция". К сожалению, И.П.Шарапов не дал рекомендаций, как осуществить научную революцию.

Реальный выход здесь может подсказать все та же методология, в данном случае – материалистическая диалектика как методология современной науки. Для выработки конкретных предложений необходимо продолжить критическое рассмотрение особенностей науки, кратко коснуться структуры научного знания и осветить взаимодействие геологии с естествознанием.

§ 1.3. О структуре и характере научного знания

В настоящем исследовании не ставилась цель делать подробный анализ науки и состава научного знания. Сведения о предмете приведены лишь в минимальном объеме, необходимом для суждения о зрелости научных теорий и, в частности, геологических концепций. При необходимости иметь более полное представление о науке и составе научного знания следует обратиться к специальным изданиям [45, 121, 132, 151, 271, 353, 382, 386 и др.].

Наука – понятие сложное и многостороннее, поэтому любое ее определение будет неполным. В данном случае полезно пользоваться определением науки, дающим возможность ориентироваться в сфере ее функционирования и отражающим конечный результат этого функционирования. Наука – это упорядоченная система знаний и прошлого опыта человечества, функционирующая для получения новых знаний и использования их в интересах людей. Очень важно иметь в виду, что наши знания о мире в целом являются приближенными. Неточность знаний обусловлена многими факторами, в сумме приводящими к тому, что истину постигнуть полностью невозможно. Можно лишь приблизиться к ее пониманию, причем в достаточно высокой степени. В этой связи разделение наук на точные и описательные (второстепенные, несовершенные) условно.

К сожалению, о принципиальной неточности естествознания очень часто забывают, рекламируя могущество науки и ее предсказательную силу. Наряду с этим все чаще встречается трезвый подход [387, 382, 398] к сущности и возможностям науки, в связи с чем нелишне вспомнить материалы обсуждения точности современного знания [102], в которых приводились сомнения в правильности понятия "точные науки", а также высказывание Ю. А. Шрейдера [398, с.7] по поводу предсказательной силы науки: "Науку винили во многих грехах. Но один из ее несомненных грехов – готовность давать широкие обещания и легкомысленная вера в серьезность подобных прогнозов. Достаточно назвать прогноз научным, чтобы он вызвал неограниченное доверие в обществе".

Приведенное высказывание предназначено, конечно, не для обвинения науки в грехах, в легкомыслии или в бессилии давать прогнозы. Нам важны не упреки в адрес науки, а знание действительных ее возможностей. Не менее важно знать, почему наука часто беспомощна, почему она является такой, какой есть в действительности. Некоторые особенности научного знания проясняет родословная науки, а также социальный ее аспект, отмеченные в параграфе 1.1. Много может прояснить теория познания, анализ структуры научного знания, путей и способов его получения. И все эти данные необходимы для дальнейшего развития самой науки. Без этих данных, какими они не были бы, мы рискуем остаться в трясине негативной познавательной ситуации и кризисного состояния. В этой связи в настоящем исследовании введены

понятия "некорректное знание", "некорректный элемент знания", содержанием которых является то, что в теории познания называется заблуждением.

Не следует думать, что заблуждение является чем-то оскорбительным для науки, несовместимым с ней. Заблуждения в науке распространены очень широко и играют в ней не меньшую роль, чем истинные знания. По этому поводу Э. М. Чудинов писал [382, с.290]: "Истина и заблуждение – диалектически противоположные стороны научного познания, внутренне присущие ему. Исключение из него одной из этих противоположностей делает само познание невозможным". Поэтому заблуждения не являются исключительно негативной стороной науки. Они играют в ней роль относительных истин, а потому входят в состав теорий. Таким образом, некорректное знание неизбежно становится достоянием науки и проникает в нее в процессе получения знаний. "Чтобы найти правильное решение проблемы ученый вынужден пользоваться методом проб и ошибок. Применяя его, он практически никогда не угадывает сразу тот путь, который ведет к истине. Нахождению истины обычно предшествует цепь заблуждений. Заблуждения в данном случае – это не просто ошибочные решения проблемы, но такие ошибочные решения, которые принимаются за истинные" [382, с.291]. К сожалению, в науке очень много некорректных знаний и задача науки, как и настоящего исследования, состоит в избавлении знания от некорректных его элементов.

Кроме тех общих, вообще говоря, негативных особенностей науки, вскрытых в §1.1, обращение к социальному аспекту науки дает возможность выявить и другие ее важные особенности. Прежде всего, наука функционирует не сама по себе, а в среде научного сообщества, являющегося частью более общей социальной системы, заказы которой оно выполняет. В силу этого научное сообщество не является полностью свободным. Выполняемые им заказы приобретают оттенок, необходимый заказчику. Отсюда, наука насыщается чертами антропогенности, не только благодаря специфическому мышлению человека, но и благодаря типу или виду социального устройства общества.

Многие черты функционирования науки в неразрывном единстве с научным сообществом отмечены Т. Куном [169] и на них нет необходимости останавливаться подробно. Здесь следует лишь отметить, что наличие научных школ, ведущих часто непримиримую борьбу, существование научных парадигм, – это следствия социальности науки, влияющие на способы получения знаний, его трактовку и понимание. При этом знания у разных школ (из-за принципиальной неточности знания) могут иметь различную полноту и качество, что неизбежно вызывает разногласия, борьбу между научными школами, которая ведется не всегда в пределах этики [314] и может закончиться сменой парадигмы – научной революцией.

Социальность науки имеет также положительную черту – коллективное познание мира, – отчего многократно увеличивается объем

получаемых знаний; добытые знания проверяются перекрестно, разными способами и становятся, таким образом, более достоверными. В то же время социальность науки может порождать и широкий класс препятствий на пути развития научных представлений: игнорирование знаний других школ, препятствия для его распространения. А с проявлением субъективных качеств научного знания социальность науки становится причиной еще более негативных явлений о которых писал М. Планк [259, с.13]: "Обычно новые научные истины побеждают не так, что их противников убеждают и они признают свою неправоту, а большей частью так, что противники эти постепенно вымирают, а подрастающее поколение усваивает истину сразу".

Действительно, не так уж часты случаи, когда исследователь при жизни отказывается от своих прежних убеждений. В этом плане показателен отказ В.Б. Порфирьева от биогенного генезиса нефти и переход в лагерь сторонников минерального ее происхождения. Мотивы для такого отказа должны быть весьма вескими, а исследователь должен обладать незаурядным мужеством, чтобы признаться в том, что он поклонялся не тому идолу.

Естественно, что некорректные элементы знания социального происхождения не могут быть устранены применением даже самой совершенной методологии или теории познания. В рамках формальной логики такие элементы знания нелогичны, но они существуют объективно. Их влияние на общий уровень знания, хотя и опосредствованное, но значительное, ввиду того, что самих некорректных элементов знания много на фоне всегда одной истины. Единственное средство избавления от некорректного знания социального происхождения – это широкая равноправная дискуссия. И если мы хотим избавиться от элементов некорректного знания социального и субъективного характера, их необходимо выделять при анализе элементов знания. Все сказанное относительно науки в целом касается и геологии, хотя здесь могут сказываться особенности геологического знания.

Изучаемый объект физический или геологический включает в себе самую различную информацию. Распознавание этой информации осуществляется по различным каналам и каждый канал поставляет компоненты знания, система которых представляет структуру научного знания. В системе научного знания И. П. Шарапов [386] выделил 10 компонентов, взаимодействие которых дает представление об изучаемом объекте. Разумеется, что число компонентов можно назначить и другим, при этом важно подчеркнуть, что компоненты знания не равноценны. Различают наиболее важные, основные, и менее важные, второстепенные. Знание о конкретном объекте может состоять лишь из части компонентов в различных их сочетаниях и пропорциях. Каких-либо норм, регламентирующих включение в знание об объекте числа компонентов, нет и быть не может. Эта особенность взаимодействия компонентов делает представление о предмете, знание о нем неоднозначным. Образно говоря,

мир можно познать 44-мя способами. Отсюда проистекает различное понимание изучаемых объектов, различное качество знания, различные способы его получения, существование научных школ, возникновение разногласий между ними.

Обычно в структуре научного знания (в научной теории, концепции) содержатся исходные предпосылки – главные компоненты знания. К ним относятся постулаты, законы, принципы, правила. Кроме того, в состав научного знания входят эмпирические сведения (опыты, наблюдения, факты) и логические построения, в которых могут использоваться теории меньшего ранга или гипотезы. Кроме этих широко известных компонентов, Ю. А. Шрейдер выделил еще один компонент, весьма важный для понимания природы знания [398, с.4]: "... мы имеем дело в науке – в самой строгой науке – не только с логическими выводами или экспериментальными фактами, но и кое с чем другим, с тем, что к истине имеет лишь косвенное отношение: с гипотезами, постулатами и специфическими познавательными установками – эвристиками". Эвристики могут быть самыми разнообразными. Это и традиции научных школ, и установившийся стиль мышления, и излишнее преклонение перед авторитетами; предпочтение в одних случаях эмпиризму, а в других – рационализму. К эвристикам могут быть отнесены требование преемственности*, простоты**, и математизации*** наук и теорий, принципы актуализма и катастрофизма в геологии, а также другие регламентирующие положения, не обладающие достаточной строгостью и неоспоримостью.

В данном случае речь идет не о простом введении нового компонента знания – эвристики. Они существовали и раньше, но не была замечена их двоякая природа: помогать в исследовании и одновременно быть проводниками некорректного знания. Понятие об эвристике позволяет в ряде случаев оценить качество знания, если иметь в виду, что "... убеждение в правильности той или иной теории, того или иного вывода, постулата, или даже целого направления может основываться не на фактах и не на логике, а просто на вере в неоспоримость избранной эвристики" [398, с.6]. И поскольку постулаты, эвристики и гипотезы присутствуют даже в самых строгих науках, не являясь точным знанием, едва ли следует называть эти науки точными. Здесь мы опять сталкиваемся с принципиальной неточностью естественных наук, с неизбежным отклонением описания природы от самой природы.

* Если предшествующая наука или теория содержала скрытые ошибки (некорректное знание), то требование преемственности означает перенос этих ошибок в последующую более "совершенную" теорию.

** Едва ли можно выполнить адекватное описание сложного природного объекта простыми средствами.

*** Принципиально верная концепция описательного уровня является более предпочтительной, нежели концепция полностью математизированная, но ложная.

Если постулаты, гипотезы, эвристики по своей природе не являются точным знанием, что же тогда позволяет приблизиться нам к истине? Факты? Логика? В естественных науках эмпирическому материалу и логике придается исключительно важное значение. Но и эти компоненты знания нельзя переоценивать, так как некорректное знание может возникнуть как в процессе осмысления фактов, так и при логических построениях (в процессе создания теорий), которые используют те же постулаты или эвристики.

Завесу над ролью фактов приоткрыл А. Пуанкаре [271, с.83]: "Факты остались бы бесплодными, не будь умов, способных делать между ними выбор, отличать те из них, за которыми скрывается нечто,— умов, которые под грубой оболочкой факта чувствуют, так сказать, его душу." В конкретном научном исследовании факты обобщаются, им дается интерпретация. Поскольку интерпретацию фактам дают разные исследователи, то и в этом случае накладывается отпечаток субъективного восприятия, может возникнуть некорректное видение фактов, некорректное знание. Но несмотря на этот недостаток, ***факты, эмпирический материал являются основой всякой объективной науки.***

Таким образом, причин для генерирования некорректного знания, разногласий в науке и негативных познавательных ситуаций очень много. Некорректных элементов знания может быть еще больше, если изучаемый объект (Земля) сложный, несущий много исходной информации. При описании Земли возможен выбор различных сочетаний фактов, предпочтение одних и обесценивание других. Сама структура научного знания такова, что способствует генерации некорректного знания, в результате различной интерпретации фактов, использования ранее созданных некорректных построений. Различное сочетание фактов, неполнота постулатов, возможная некорректность эвристик, включение в структуру знания недоказанных гипотез (они всегда недоказаны), даже при дисциплинированном мышлении и безупречной логике, неизбежно приводит к различающимся результатам. Из всего изложенного видно, как трудно создать удовлетворительную теорию, или концепцию, как нелегко выйти из кризисного состояния, улучшить познавательную ситуацию, как отличить некорректное знание от истинного.

§ 1.4. Как рождаются концепции

Для того, чтобы в хаосе исходной информации об объекте исследований навести порядок, соединить отдельные элементы знания в логическую систему — теорию, концепцию или картину мира —, наука выработала целый ряд познавательных приемов. Среди них — сравнение и выбор, индукция и дедукция, анализ и синтез, обобщение и мысленный эксперимент. Особое место занимают приемы, связанные с верификацией знания, применение которых помогает отсеивать некорректные элементы знания. И все же некорректное знание проникает в структуру концепций,

создавая предпосылки для возникновения негативных познавательных ситуаций. Для исключения из состава знания некорректной его части служат научные дискуссии и ревизии накопленных знаний – предшественники научных революций. И когда, в результате интенсивных дискуссий и проведенных ревизий, научное сообщество обнаруживает негативное влияние некорректного знания на функционирование науки или научной дисциплины и убеждается в невозможности дальнейшего использования имеющейся логической системы, представленной теорией, концепцией или картиной природы, происходит научная революция – замена логической системы, представленной теорией, концепцией или картиной природы. Так накопление аномалий в развитии науки (по терминологии Т. Куна) приводит не только к научной революции, но и к необходимости создания новых концепций или теорий.

Характерным примером научной революции является коперниканская революция, которая геоцентризм как ошибочный элемент знания сдала в архив науки. Естественно, что элиминация из науки лишь одного элемента некорректного знания далеко не всегда вызывает научную революцию. Все зависит от значения этого элемента в системе знаний. Малозначащие элементы знаний не причастны к научным революциям. Их введение в систему знания или устранение – это повседневное функционирование науки. Чтобы произошла научная революция, некорректная часть знания должна играть в науке исключительно важную роль, составлять ядро исходных предпосылок концепции или теории. Геоцентризм представлял целую систему некорректных элементов знания, являлся основой религиозно-идеалистического представления Аристотеля-Птолемея о мире в целом, поэтому отказ от геоцентризма означал крах этого представления – закономерный признак научной революции.

При создании теорий или концепций познавательные приемы используются, как правило, в комплексе, но преобладание того или иного приема сказывается на структуре теории. Если преобладающим приемом является дедукция, то в структуре теории обязательно должны быть исходные предпосылки, на основе которых разворачиваются последующие построения. Если же основным приемом построения теории является индукция (обычно при обобщении эмпирических данных), исходных предпосылок формально не бывает. Их роль выполняют эмпирические сведения, включенные в структуру теории. При обобщении эмпирических сведений немалую роль играет интуиция, а также метод проб и ошибок, позволяющий из произвольного числа обобщений выбирать те из них, которые больше всего соответствуют объекту изучения – отдельным явлениям или природе в целом.

При создании дедуктивной теории или концепции исследователь также пользуется методом проб и ошибок. И здесь остро встает вопрос о том, на какие именно элементы знания можно прочно опереться для вывода следствий, какие именно исходные предпосылки можно принять, чтобы следствия из них полнее всего отражали соответствующие явления природы. Если при первом наборе исходных предпосылок следствия из

них не отвечают характеру природных процессов, предпринимаются новые попытки создания системы исходных предпосылок и снова следствия из них сверяются с эталоном – природой. Так продолжается до тех пор, пока подобранные предпосылки, надлежащим образом сформулированные, не дадут желаемого результата. В теории, представляющей завершённый этап исследования, остается только конечный набор исходных предпосылок, и читатель не знает, сколько же раз исследователь отвергал неудачные варианты, являющиеся заблуждениями, прежде чем перейти к окончательному варианту, который он считает наилучшим. Разумеется, что и окончательный вариант исходных предпосылок не застрахован от некорректности.

Современное ортодоксальное естествознание представляет собой дедуктивную систему знаний, а вернее – гипотетико-дедуктивную, так как его исходные предпосылки содержат элементы гипотетического знания. Геология в этом смысле не представляет исключения. Поэтому чтобы лучше узнать природу геологического знания, необходимо выделить исходные предпосылки естественных наук. Их можно выделить, если обратиться к истории естествознания, в становлении которого принимали участие многие выдающиеся ученые, в том числе Р. Декарт, Г. Галилей, Х. Гюйгенс, Г. Лейбниц и др. Особая же роль принадлежит И. Ньютону, сформулировавшему свои знаменитые законы. Но прежде, чем сформулировать законы, Ньютон наделил гипотетическими (далеко не очевидными) свойствами те понятия, которые вошли в эти законы, и сделал предположения относительно их природы, навеянные обстановкой той эпохи.

Подробно и полностью разбирать предпосылки Ньютона, используемые современной наукой, нет возможности. Однако следует остановиться на некоторых предпосылках, непосредственно касающихся наук о Земле.

Ранее (§ 1.1) уже отмечалось, что мир по Ньютону создал Бог. Отсюда берут начало те абсолютные и совершенные свойства, которыми Ньютон наделил физические тела и первичное движение тел. Инерция и масса – врожденные свойства тел, причем масса в ньютоновской трактовке является мерой материи. Не надо, очевидно, особых доказательств, что под понятием материи, которая тоже – дело рук творца, Ньютон понимал то, что сейчас называется веществом. Акт творения означал, что однажды сотворенное вещество, как и его мера – масса – не могли ни исчезнуть, ни прибавиться в количестве без вмешательства сверхъестественной силы. Отсюда вытекало требование сохранения вещества и массы, вылившееся позже в закон сохранения барионного заряда. Таковы истоки возникновения представления об изначальности вещества и его сохранении.

Следовательно, если не обращать внимания на творящее начало, исходной сущностью мироздания по Ньютону является **вещество**. Положение о том, что исходной сущностью (первоначалом) мироздания является вещество, в дальнейшем будет именоваться **принципом первичности вещества**. В связи с тем, что вещество не обладает свойством

неуничтожимости (исчезает в реакциях аннигиляции) его нельзя отождествлять с материей и называть материей, которая принципиально неуничтожима и несотворима (см. § 4.1 и 4.2).

Даже столь неполный анализ предпосылок естествознания дает возможность говорить о нескольких некорректных элементах знания, введенных Ньютоном для последующего функционирования: 1 – существование творящего начала, дающего первый толчок телам; 2 – наличие у тел врожденных свойств (вещей в себе по Канту); 3 – представление о веществе как эквиваленте материи; 4 – неявное понимание вещества как исходной сущности мироздания; 5 – сохранность вещества. О некорректности этих элементов знания позволяет говорить также одно из положений материализма, провозглашенное Б. Спинозой: движущаяся материя есть причина самой себя. Врожденных свойств у тел в этом случае не должно быть. У Ньютона врожденные свойства тел появились потому, что для материи у него, по существу, не оказалось места. Построенная по предпосылкам Ньютона и существующая ныне ортодоксальная картина мира опирается на вещество, а не на материю.

Кроме первого толчка (§ 1.1) и других некорректных элементов знания, упомянутых выше, следует отметить еще два, необходимых для дальнейшего исследования. Первый касается двоякой природы сил, заключающееся в том, что силы инерции Ньютон считал врожденными, присущими телам, а активные силы – чем-то внешним, проявляющимся только во время действия. По окончании действия сила в теле не остается. В целом эта метафизическая трактовка сил привела в дальнейшем к огромному множеству сил: живых и жизненных, механических и электрических, магнитных и лошадиных, центробежных и реактивных, гравитационных и духовных, физических и психических. Все ньютоновские силы, в том числе его "первоначальный толчок" – это дополнительные к веществу исходные элементы бытия, мало понятные абстракции, чем-то напоминающие непостижимые для разума "нечистые силы". Неосмысленные до конца ньютоновские силы функционируют в современной науке, несмотря на то, что существует их материалистическая трактовка: *любое проявление сил вызывается явными или скрытыми движениями материи.*

Второй (дополнительный) элемент некорректного знания связан с ньютоновским представлением о пространстве. У Ньютона оно пустое. Отсюда – однородное и изотропное, идеальное математическое пространство. Современные же данные о пространстве говорят, что это совсем не пустая математическая протяженность, а физический вакуум, материальная среда с очень сложными свойствами. Как оказалось впоследствии, свойства вакуума ответственны за инерцию тел и существование гравитации. Догадки о сложных свойствах вакуума высказывались давно (Аристотель, Р. Декарт, Г. Лесаж, И.О.Ярковский), но только в последнее время свойства вакуума стали использоваться в научных построениях [93, 97, 124, 276, 466, 471, 472 и др.].

Следует отметить, что в данном случае под неопределенным понятием «вакуум» следует понимать материальную среду, непрерывно заполняющую пространство, которая в истории научных представлений известна под названием «эфир». Сложные свойства вакуума-эфира побудили одного из исследователей этой среды А.А.Гриба [93, с.3] написать: "... каково было бы удивление древних, если бы они узнали, что согласно представлениям физиков XX века основой мира является вакуум". Этот вывод в научной литературе не единственный, он отстаивается в многих работах [12, 51, 83, 93, 95, 215, 217, 260, 321 и др.], так как вакуум – реальность, проявляющая себя в экспериментах*.

Ньютон, конечно, знал о взглядах Р. Декарта, который рассматривал пространство как протяженность материи. Однако Ньютон пошел по пути Демокрита, помещавшего неделимые атомы в пустоту. Но оказался прав Декарт: пустоты в природе не существует. Поэтому эксперименты, доказывающие взаимодействие вещества с физическим вакуумом, вскрыли существенное несоответствие ньютоновской теории с реальностью. К сожалению, это несоответствие еще не осознано современным научным сообществом.

Если вместо ньютоновских предпосылок, содержащих некорректные элементы знания принять другие, такие, которые подсказывает методологический анализ и материалистическая диалектика, вырисуеться картина природы гораздо больше похожая на окружающую нас действительность. Рост Земли в этой картине природы будет таким же естественным явлением, как рост растений или животных. Однако конструирование концепции можно будет продолжить лишь после того, как будут выяснены пути проникновения некорректных элементов знания в науку о Земле.

§ 1.5. Геология в системе естественных наук

Современное учение о Земле – это сильно разветвленная наука, включающая 14 взаимосвязанных научных дисциплин по классификации А. С. Смирновой [316]. Существуют и другие классификации, некоторые из них насчитывают более ста наименований дисциплин, исследующих земные явления. Геология изучает многочисленные земные объекты, процессы и явления, химический состав, структуру, распределение и превращение земного вещества, ископаемые органические останки, генезис и эволюцию геосфер, закономерности развития Земли в целом.

* Взаимодействие вакуума с веществом проявляется в эффекте дробления электрона, реагирующего на колебания этой материальной среды, в лэмбовском сдвиге уровня энергии электрона в атоме и в эффекте Казимира – аномальном притяжении сближенных плоских пластин [217]. Обнаружена также поляризация вакуума – изменение свойств на подведенное электрическое напряжение. Наиболее впечатляющий эффект – это рождение частиц вещества из вакуума [260], а также изменение внутренней энергии тел при их движении в вакууме [83].

Геология должна освещать вопросы происхождения планеты. Последнее связано с тем, что никто не может знать Землю и закономерности ее развития лучше, чем геологи; эволюция же определяет историю Земли и неразрывно связана с ее происхождением.

Геология имеет ряд особенностей, отличающих ее от других естественных наук. В геологии накопилось огромное количество эмпирических данных, являющихся достоверным знанием. Теоретические элементы знания проверяются на эмпирическом материале и часто оказывается, что теории не удовлетворяют эмпирическим сведениям. Поэтому теории в геологии сравнительно недолговечны. Большой объем наблюдательного материала породил представление о геологии как науке эмпирической, тесно связанной с поисками и разведкой полезных ископаемых. Обширная область геологических наблюдений и огромная масса накопившихся фактов имеют и негативную сторону: возникает проблема, как осмыслить и увязать эти факты в единую теорию Земли, которой по свидетельству Б. С. Соколова [325] еще не существует.

Информации о Земле накопилось так много, что даже часть ее позволяет строить глобальные концепции. Так, на частичном использовании фактов возникли фиксистские и плейттектонические концепции. Естественно, что частичный учет информации препятствует созданию полного представления о Земле и не способствует стабильности и долговечности геологических концепций. Удовлетворяя одной группе данных, концепции, как правило, противоречат другой – неиспользованной. Наряду с огромным объемом накопившихся данных, в геологии остается много неизвестного, неясного. В особенности это касается глубоких недр планеты, куда нет непосредственного доступа человеку; много нерешенных вопросов связано с происхождением Земли, которого никто не наблюдал.

Геология – наука историческая. Она должна отвечать не только на вопросы “какие” явления, процессы, “как” и “почему” протекают сегодня, но и на эти же вопросы, адресованные далеким эпохам прошлого. В этой связи в геологии появились свои познавательные приемы изучения явлений: принцип актуализма, исторический подход, принцип необратимого развития Земли. Геология изучает чрезвычайно сложный многосторонний природный объект и это придает геологии черты синтезирующей науки, которая, взаимодействуя с другими науками, рисует один из важнейших участков картины природы. Для создания целостного представления о Земле, геологии поставляют знание не только 14 дисциплин, но и смежные “точные” науки – физика, химия, астрономия. Поэтому в геологии, как в фокусе, концентрируются успехи смежных наук. И не только успехи, но и негативные особенности. По сути дела геология является лабораторией синтеза идей и знаний, поставляемых ей для теории развития Земли. И если в такой лаборатории синтез идей идет неудовлетворительно (а это действительно так, § 1.2), то причину этого надо искать не только в лаборатории, но и за ее пределами, в знаниях и

идеях, которые генерируют "точные" науки.

Наряду с синтезированием идей в геологии проходят проверку многие представления "точных" наук. Огромный эмпирический материал позволяет делать это, ко всему, существует обширный естественный полигон-Земля, на котором выполняется проверка различных теорий и представлений. И геологи неоднократно вносили существенные коррективы в теоретические представления "точных" наук. Так было при первых научных оценках возраста Земли, когда геологи вопреки физикам [70, 367] указывали на огромный возраст Земли. Так случилось с физической идеей о тепловой контракции земного шара. Эта идея не могла объяснить образования обширных зон складчатости, шарьяжей и была отвергнута большинством геологов как несостоятельная. Современная тектоника плит – это тоже геофизическая концепция, представляемая в качестве вершины всего того, что имела геология до сих пор. Однако именно геологи подвергли ее уничтожающей критике [281, 318, 392 и др.]. Геологические исследования обнаружили также противоречия в представлениях термодинамики о неизбежном остывании Земли. Обширный комплекс геологических явлений (§ 3.2) свидетельствует о прогрессирующем развитии Земли во времени, опять-таки вопреки представлениям физики. В конечном счете проступающие детали прогрессирующего развития планеты, как это будет показано в дальнейшем, приведут нас к выводу, что положения термодинамики нельзя применять к сложным природным системам – небесным телам (§ 4.5).

К сожалению, значение геологии в создании картины природы часто недооценивается, между тем, геология оказывает огромное влияние на формирование мировоззрения. Совершенно прав был В. И. Вернадский [64, с.26] в том, что "...выводы геологии не менее важны для планетной астрономии, чем выводы этой последней для геологии, ибо Земля есть единственная планета, которую мы можем изучать во всеоружии... Астроном должен считаться с современными выводами геолога и вносить поправки в свои заключения, которые могут в целом ряде случаев менять коренным образом выводы планетной астрономии."

В качестве таких поправок, имеющих огромное значение для понимания эволюции небесных тел, относится геологическое представление об эндогенном генезисе большинства кратеров на планетах. К этому представлению привело изучение многочисленных кольцевых структур Земли [44, 84, 428], в большинстве своем порожденных эндогенными процессами. И хотя связь их с метеоритами существует, она оказывается не столь тривиальной, как это считалось в астрономии (см. § 8.3).

Геология в свое время оказала сильное влияние на появление эволюционных идей и на биологию, в частности. Современное общество хорошо осведомлено о том, что творцом эволюционной теории жизни считается Ч. Дарвин, но даже немногим членам научного общества известно, что Дарвин в начале своей деятельности, в 30-40 годах XIX в., был видным геологом Англии. В этой связи Н.С. Шатский [391, с.16]

отмечал: "В значительной мере через геологию Дарвин пришел к своим воззрениям об эволюции органического мира". Без обширных эмпирических сведений, которыми геология располагала уже к тому времени, ни Дарвин, ни кто-либо другой не смог бы создать эволюционную теорию органического мира – наиболее существенное достижение современной науки. Геология имеет еще одну особенность, связанную с обширностью ее тематики. Понимая исключительную сложность устройства планеты, геологи далеки от самоуверенного математического сциентизма. Видные представители учения о Земле терпимо относились к различным мнениям исследователей, понимая, что без учета различных мнений, без обсуждения проблем и дискуссий по ним невозможно продвижение вперед. И в геологии проходит больше дискуссий, чем в какой-либо другой дисциплине [4, 33, 199, 371, 392]. Благодаря дискуссиям, обнаружены кризисные явления и предложен ряд рекомендаций по избавлению от них [33, 71, 111, 112, 151, 182, 199, 225, 226, 371, 385, 386 и др.].

В отношении научного уровня геологии едва ли можно согласиться с теми, кто говорит об отсталости геологической науки. Проведение в жизнь древнего положения о том, что в споре рождается истина, позволяет совершенствоваться наукам о Земле. Этого нельзя сказать о физике, в которой дискуссии по основным ее положениям почти не проводятся и лишь изредка в печати появляются высказывания о кризисной ситуации в физике [51, 151, 174]. Между тем, физикам есть о чем поспорить, судя по количеству некорректных элементов знания, содержащихся в предпосылках Ньютона (§ 1.4). Однако дискуссии здесь не в почете и некорректное знание продолжает функционировать в естественных науках.

Участие геологии в создании картины природы и ее роль синтезирующей науки дают основание требовать, чтобы поставляемые извне знания были качественными и содержали минимум некорректных положений, ибо из некачественных сведений нельзя составить удовлетворительного представления о сложном объекте точно также, как нельзя собрать исправный агрегат из бракованных (негодных) деталей. В этой связи возникает необходимость оценивать знания, поставляемые геологии "точными" науками.

Учебники геологии обычно начинаются с изложения представления об образовании земного шара из смеси газа, космической пыли и метеоритов. Геология по традиции не вмешивается в "космическую кухню" приготовления Земли и весьма доверчиво оперирует тем знанием о происхождении Земли, которые ей поставили "точные" науки. Функционирующая ныне идея образования Земли восходит к И. Канту, которому приписывают слова: "Дайте мне материю и я покажу, как из нее возник мир". Эту программу создания концепции о возникновении Земли можно только приветствовать, так как в ней заложена мысль Б. Спинозы: материя – причина самой себя. Однако Кант не реализовал этой программы. Следуя за Ньютоном, отождествлявшим вещество и материю, Кант нарисовал картину образования небесных тел и Земли не из материи,

а из вещества, из того самого вещества, которое по Ньютону создал Бог, наделив частицы вещества протяженностью, непроницаемостью, массой и инерцией, бесструктурностью и неделимостью.

Вещество и пустота – вот те исходные предпосылки, которые лежат в основе представления об образовании Земли. У Ньютона и Канта фактической первосущностью оказалось именно вещество в его современном понимании, потому что оно обладает массой покоя, чего нельзя сказать о материи в целом, особенно о ее вакуумном состоянии (§§ 4.1, 4.2). В этой связи с полной уверенностью можно говорить о том, что Кант при построении картины природы исходил из принципа первичности вещества, порожденного “точными” науками, и этот принцип совместно с кантовской идеей образования Земли из вещества вынуждена была ассимилировать геология.

Концепция Канта о происхождении Земли впоследствии неоднократно модернизировалась, многие исследователи вносили в нее поправки (П. Лаплас, В. Г. Фесенков, К. Ф. Вейцзеккер, О. Ю. Шмидт, Г. Койпер, Г. Юри, Ф. Хойл, В. С. Сафронов, С. М. Айвазян и др.). Однако основная предпосылка Канта о первичности вещества и пустоте неизменно оставалась. Эта предпосылка неявно присутствует даже в отдельно стоящей катастрофической гипотезе Дж. Джинса. Все эти концепции, по сути своей являющиеся *гипотезами*, названы кантовскими из-за того, что они составляют группу, объединенную одной и той же предпосылкой Канта. Кантовские гипотезы являются господствующими в естествознании, их называют теориями и рассматривают как естественное продолжение космологической доктрины – Большого взрыва –, опирающейся на теорию относительности, т.е. на релятивистскую физику.

С применением принципа первичности вещества материя в естествознании оказалась лишним понятием. Разговоры о материи являются чисто формальными, имеющими такой же реальный смысл, как и реплики атеиста: “бог с ним, пусть будет так”, “не дай бог случиться этому”. В ортодоксальном естествознании не существует такого понятия как материя (см. § 4.1). В способе изучения материальных явлений, в котором не фигурирует понятие материи, проявляется “физический идеализм” современной физики и уже оттого, что “физический идеализм” пронизывает всю структуру и содержание физической науки, можно заключить, что физические теории пока далеки от необходимого соответствия с реальностью и не могут дать ее адекватного описания. По той же причине “точные” науки не могли поставить геологии качественного знания для создания удовлетворительной теории Земли.

Так как геология начинается с изложения какого-либо варианта кантовской гипотезы, наиболее подходящей для соответствующего этапа развития наук о Земле, нетрудно сделать вывод, что кантовские гипотезы являются краеугольным камнем современной геологии, базисом, одной из основных ее предпосылок. В дальнейшем на этот базис опираются последующие теоретические построения, нанизываются эмпирические сведения, с позиций базиса интерпретируются факты. Роль исходных

предпосылок в науке огромна, они определяют характер науки, структуру, методы исследования, направления исследовательских работ. При всей важности исходных предпосылок базисом в ортодоксальной геологии является *гипотеза*, по своей природе очень зыбкий, ненадежный элемент знания.

Большинство гипотез в науке оказываются несостоятельными и уходят со сцены как и любой другой некорректный элемент знания. Только небольшая доля гипотез перерастает в теории. Эта сторона гипотетического знания позволяет видеть, насколько хрупок и шаток фундамент наук о Земле, что сохраняется он благодаря возможности функционирования некорректного знания, энтузиазма ученых и вере в могущество науки. Из факта гипотетического фундамента геологии следует также, что "точные" науки при всей их внешней точности могли поставить для геологии в качестве ее фундамента лишь *гипотезу*. Возможностей для предоставления более надежного знания у них не оказалось. Вероятно, этот факт побудит представителей "точных" наук обратиться к методологии и материалистической диалектике, чтобы более подробно проанализировать основания своих наук.

Говорить о предпосылках геологии можно еще очень много. Для дальнейшего изложения необходимо отметить, что предпосылки в геологии составляют целую систему, в которой кантовская гипотеза является лишь одной из основных. В качестве других наиболее важных предпосылок можно назвать второе начало термодинамики. Эта предпосылка определяет направление развития Земли, связанное с ее кажущимся остыванием. Принцип первичности вещества – это тоже одна из важнейших предпосылок, определяющая химический состав и массу Земли в процессе ее развития. Неявно функционируют в геологии и все ньютоновские предпосылки, составляющие группу мировоззренческих предпосылок; существенную роль в геологии играют также предпосылки радиологической шкалы времени. Из предпосылок сугубо геологических можно назвать принцип актуализма, а также группу предпосылок, определяющих построение стратиграфической шкалы.

Краткий анализ предпосылок ньютоновской теории и кантовских гипотез дает возможность продвинуться еще дальше в оценке основ геологии. Судя по тому, что предпосылка о пустом пространстве находится в явном противоречии с тем, что в действительности представляет это пространство, кантовская гипотеза о происхождении Земли оказывается некорректной. Кант оказался в роли того незадачливого биолога, который стал изучать физиологию живых организмов, не замечая их связи с внешней средой. Вещество, которое Кант принял за исходную сущность мироздания, оказалось погруженным не в пустоту, а в материальную среду, с которой оно активно обменивается энергией и материей. И этой материи, которой не учел Кант, несравнимо больше, чем заключено ее в веществе. Вспомним о том, что вакуум – основа мироздания [93], а вакуумное состояние материи – основное ее состояние [215]. Мог ли Кант нарисовать картину природы, адекватную самой

природе, без учета этих важнейших сведений последнего времени? Едва ли на этот вопрос можно дать положительный ответ. Таким образом оказывается, что основная предпосылка геологии – кантовские гипотезы образования Земли – не более, чем умозрительное представление, не соответствующее реальности, т.е. некорректный элемент знания.

§ 1.6. Геологическая парадигма и ее оценка

Парадигма по Т. Куну [169] играет большую роль в науке или в научной дисциплине, поэтому рассмотрение парадигмы геологии может помочь глубже понять процессы, происходящие в науках о Земле и в глубинах земного шара. Однако рассмотрение осложнено тем, что Кун не дал однозначного определения этому понятию. С одной стороны парадигма – это образцовая теория, модель, образец исследования, а с другой – это способ действия, дисциплинарная матрица, содержащая несколько компонентов. Размытость понятия приводит к различному пониманию сущности парадигмы. Поэтому, когда И.В. Назаров [226] задался целью усовершенствовать парадигму геологии, задачу он свел к улучшению методов и способов геологических исследований. Представляется, что парадигма несет иную смысловую нагрузку. Это вытекает из того, что в процессе научной революции происходит смена парадигм, меняется что-то очень важное для теории, дисциплины или науки. И здесь прослеживается некоторая аналогия с социальными революциями, после которых в функционировании общества и в его социальном устройстве меняется что-то очень существенное. Этим существенным в общественном устройстве является экономический базис общества. Если меняется экономический базис, происходит социальная революция. В науке, как и в обществе, можно выделить базис (систему исходных предпосылок) и надстройку (совокупность логических построений, объединяющих наблюдения и эмпирические сведения). И пока базис остается неизменным, нет условий для научной революции – кардинального изменения содержания и функционирования науки.

В связи с этой ролью, которую выполняют исходные предпосылки в науке, можно было бы обойтись без понятия парадигмы. Однако это понятие полезно тем, что оно подчеркивает социальную сторону науки, в частности то обстоятельство, что сами по себе исходные предпосылки ни возникнуть, ни функционировать не могут. Они существуют и функционируют в научном сообществе. Учитывая это, парадигме можно дать вполне однозначное определение. Парадигма теории, дисциплины, научного направления или науки – это система исходных предпосылок, признаваемая научным сообществом и определяющая содержание и функционирование теории или дисциплины.

Когда научное сообщество признает исходные предпосылки теории, оно обязательно будет признавать построения теории, основанные на этих

предпосылках, и будет защищать эту теорию, пока не убедится в ее непригодности или в несостоятельности.

Классическим примером парадигмы могут служить предпосылки евклидовой геометрии. Но стоило Н.И. Лобачевскому изменить пятый постулат, как возникло существенное изменение в понимании природы самой геометрии, появилась новая геометрия с весьма разветвленной надстройкой, своими теоремами и доказательствами. При этом была затронута лишь одна предпосылка. Такие изменения в науках, если еще не революция, то по крайней мере, большое потрясение.

Как и во многих случаях, здесь не может быть однозначной оценки, так как произошло лишь частичное изменение парадигмы. Поэтому можно сказать, что при замене пятого постулата появилась новая парадигма и возникла новая наука, совершилась революция. Но можно также сказать, что предпосылки Евклида скорректированы частично, следовательно, нет новой парадигмы, нет и революции.

В естествознании при частичной замене исходных предпосылок неоднозначность проявляется еще больше. И все же изменения исходных предпосылок связано с коренными изменениями в науке, с научными революциями. Если же предпосылки науки поменялись полностью, или же поменялись основные ее предпосылки – это верный признак научной революции. В этой связи парадигма – это лишь краткое обозначение исходных предпосылок науки, сознательно или несознательно признаваемых научным сообществом.

Как было показано в § 1.2, система предпосылок в геологии очень разветвленная, часть из них принадлежит системе естественнонаучных предпосылок, а часть генерирована самой геологией. Приведенное понимание парадигмы позволяет не только выделить ее в каждой науке, но и расчленить ее на отдельные части, подвергнуть анализу. Если возникает необходимость сравнения конкурирующих парадигм, то расчленение на составляющие позволяет выявить преимущества и недостатки той или иной парадигмы. Сравнение может производиться не только между парадигмами, но также между конкретными исходными предпосылками и их смысловыми аналогами в природе. Именно этот прием был использован в § 1.5 при оценке ньютоновских предпосылок.

Основная предпосылка геологии – возникновение Земли из газа, пыли и метеоритов – оказалась несостоятельной. Но сама эта предпосылка-гипотеза является составной, комплексной, охватывает систему ньютоновских предпосылок, которые вместе с посылками космологии и философии составляют мировоззренческую парадигму. Комплексный характер основной предпосылки геологии позволяет сделать дополнительную ее оценку в целом, опираясь на некоторые известные положения.

Из §1.2 следует, что познавательная ситуация в геологии довольно длительный период продолжает оставаться негативной, ее справедливо называют кризисной [371, 388]. Попытки улучшения ситуации ни к чему

не приводят. Известно также, что кризисы и негативная ситуация возникают накануне научной революции, перед сменой научных парадигм. Но замена парадигм – это замена некорректных исходных предпосылок. Значит в нынешней предреволюционной ситуации основная исходная предпосылка геологии некорректна и об этом свидетельствует не один какой-либо факт, а вся познавательная ситуация в геологии, множество ее концепций. Ведь сколько концепций не создавай, ни одна из них не будет удовлетворительной, если она покоится на ложной основе. И это обнаруживается довольно быстро. Отсюда, отмеченная ранее недолговечность геологических концепций.

Явная неудовлетворенность кантовскими гипотезами прослеживается на протяжении всего периода их существования. Выражается она в том, что гипотезу о происхождении Земли пытаются все время модернизировать, улучшить. Кроме того, создаются совершенно новые гипотезы, например, катастрофические гипотезы Чемберлина-Мультона и Дж. Джинса. Специфическим в этом ряду является представление В. А. Амбарцумяна о появлении небесных тел из сверхплотного вещества, а также послойная конденсация Земли Э. В. Соботовича. Модернизации кантовских гипотез сделали их многовариантными, вызвали разногласия. Дискуссии по проблеме не дали положительных результатов и в космогонии сложилась познавательная ситуация, весьма напоминающая геологическую. Многовариантность кантовских гипотез сказалась на познавательной ситуации в геологии. В космогонии возникла проблема выбора вариантов и вместе с ней появились варианты различных теоретических построений в геологии и разногласия уже в науках о Земле. Разногласия, связанные с этой проблемой, свидетельствуют не в пользу достоверности кантовских гипотез.

И чем больше накапливается фактического материала, тем больше возникает неразрешимых проблем. Одна из таких космогонических проблем возникла из-за невозможности объяснить зонной плавкой оболочечное строение Земли и ее химический состав [193, 199, 323]. В этой связи Э. В. Соботович и В. А. Рудник [296, 323] привлекли идею дифференциации исходного вещества Земли еще на стадии существования протопланетного облака и конденсации его в прото-Землю в порядке расположения образовавшихся зон. Но такая схема совершенно не учитывает того факта, что Земля – двойная система. Протооблако, если бы оно существовало, вращалось бы вокруг общего центра масс. Никакого разделения на слои для Луны и Земли в таком гипотетическом протооблаке произойти не могло. Бесперспективность конструирования все новых вариантов кантовских гипотез становится все более очевидной на фоне родословной этой гипотезы, имеющей связь с религиозно-идеалистическим представлением о творении Земли в готовом виде (§ 1.1). Многочисленные изъяны кантовских гипотез проявляются при рассмотрении их с различных позиций и это сильнейший аргумент их несостоятельности.

Некорректность кантовских гипотез вытекает из непосредственных наблюдений различных планетных тел, астероидов, звезд. Фактов в этой области естествознания накопилось так много, что нет возможности описать их все. В качестве примера можно привести то реальное обстоятельство, что в Галактике нет никаких признаков ее старения и деградации. Однако они должны были бы быть, если бы действовало второе начало термодинамики. Факт молодости и процветания Галактики вызвал к жизни совершенно естественное представление о постоянном образовании планет и звезд. Однако несмотря на огромное число звезд в Галактике ($\sim 10^{11}$), никто не наблюдал рождения звездных систем. Это свидетельствует о том, что небесные тела появляются каким-то другим путем. Этот путь указывает концепция роста Земли.

Если же обратиться к сведениям о Солнечной системе, то нельзя пройти мимо того, что между орбитами Марса и Юпитера существует пояс астероидов, с общей массой тел равной массе Марса. Совершенно очевидно, что такая чрезвычайно рассеянная масса не сконденсировалась и никогда не сконденсируется в планету. Могло ли вещество, протопланетного облака еще более разряженное конденсироваться в планеты и спутники планет намного меньше Марса? Конечно, нет. Абсурдность идеи конденсации планет из готового вещества проявляется буквально на каждом шагу.

Свидетельства о недостоверности кантовских гипотез принесли искусственные аппараты, с помощью которых достоверно установлено, что на спутнике Юпитера Ио действуют вулканы, а другие относительно небольшие спутники Юпитера и Сатурна тектонически активны, что безусловно связано с разогревом их недр. Однако по всем канонам термодинамики, которым неотступно следуют кантовские гипотезы, сравнительно небольшие тела должны были бы давно остыть. Ведь недаром даже Юпитер, не говоря уже о Луне, сравнительно недавно считался остывшим телом. На самом же деле недра у крупных спутников Юпитера и Сатурна горячие, сами эти планеты излучают (табл. 10.1) заметно больше энергии, чем получают ее от Солнца. Целый комплекс фактов о термике планет, спутников и даже комет противоречит кантовским гипотезам, подготавливая почву для сдачи их в архив науки.

Кантовским гипотезам было уделено значительно больше внимания, чем остальным составляющим геологической парадигмы потому, что они **предопределяют отправные положения глобальных геологических построений**, неявно присутствуют в структуре многих концепций, определяют характер всего учения о Земле, названный ранее гипотетико-дедуктивным. Иначе его назвать и нельзя, так как в основании наук о Земле лежит многовариантная гипотетическая парадигма. Гипотетичность парадигмы предопределяют кантовские гипотезы. Было бы еще полбеды, если бы эти гипотезы были бы достаточно корректными. Но вся трагедия геологии заключается в том, что эти гипотезы оказались обычными заблуждениями. Из-за этого в геологии функционирует очень много некорректного знания. Некорректная в целом геологическая парадигма

является причиной негативной познавательной ситуации в геологии, переросшей в затяжной кризис.

§ 1.7. Ожидается ли научная революция в геологии

Определенно можно говорить о научных революциях уже свершившихся. Будущее развитие науки далеко не всегда можно предвидеть, а грядущие научные революции вообще непредсказуемы, в силу расплывчатости этого понятия. Научные революции, как и социальные имеют много общего. Они бывают разного масштаба и характера, связаны не только с изменением базиса, но и надстройки. Если всю систему кардинальных изменений в науке растянуть во времени, то современники этих событий могут не увидеть научной революции; восприниматься эти изменения будут как ряд усовершенствований, реформ, возможно, существенных.

Обнаружение непригодности функционирующих теорий для дальнейшего усовершенствования, их неадекватность с реальностью, кризисная ситуация в науке еще не означают, что в ближайшее время должна разразиться научная революция. Отсутствие жесткой связи между негативным состоянием науки и научной революцией объясняется тем, что научные революции не происходят сами по себе, они неотделимы от научного сообщества – социальной среды, – самосохраняющейся и стремящейся оградить себя от потрясений, какими являются научные революции, протекающие далеко не безболезненно. С этим связана известная консервативность, инертность научного сообщества, стремление защищать существующую парадигму до последней возможности. Возможностей таких достаточно много и одна из них состоит в постепенной замене некорректных элементов научного знания более достоверными. Процесс этот, растянутый во времени, предохраняет от нежелательных потрясений аналогично тому, как постепенный выпуск генерируемого пара предохраняет паровой котел от взрыва.

Если бы некорректная парадигма геологии была заменена в полном объеме в течение 5–10 лет, процесс замены можно было бы назвать научной революцией. Однако представляется, что реальная ситуация не предвещает слишком быстрой замены геологической парадигмы; здесь важную роль играют не только тенденции поведения научного сообщества, но и объемы перемен, которые, даже в пределах наук о Земле, оказываются грандиозными. Научное сообщество в короткий период не успевает осознать необходимость замены парадигмы и признать новую парадигму. Если же учесть, что геологическая парадигма является частью естественнонаучной и содержит в себе элементы мировоззренческой парадигмы, то становится очевидным, что процесс замены парадигмы будет продолжаться достаточно долго и, возможно, выльется в ряд реформ, в результате которых изменится нынешнее представление о Земле.

Несмотря на трудности прогнозирования будущего развития научных представлений о Земле, совершенно определенным остается то, что

ньютоновские предпосылки о материи, пространстве, силах несомненно должны быть заменены современными эквивалентами, и это обязательно повлечет за собой изменение во взглядах на природу Земли, т.е. неизбежно будет заменена основная предпосылка геологии. Необходимость замены исходных предпосылок, т.е. парадигмы геологии, диктуется их некорректностью и противоречиями с реальным миром.

Если замена исходных предпосылок геологии не выльется в спонтанную научную революцию, а будет сопровождаться постепенным изменением взглядов на природу, то эти перманентные изменения постепенно приведут к новой картине природы, которую Г. И. Наан назвал "вакуумной". Название это связано с тем, что пустое ньютоновское пространство в новой картине природы будет заменено реальным понятием, физическим вакуумом – материальной средой. Замена некорректных предпосылок сделает понимание природных процессов более полным и существенно иным. Земля в новой картине природы будет находиться не в пустоте, а в материальной среде и активно с ней взаимодействовать, что и происходит в действительности.

Независимо от того, как будет восприниматься современниками процесс кардинальных изменений в геологии, эти изменения в отдаленном будущем будут рассматриваться потомками не иначе, как научная революция. Такая оценка неизбежна, так как предстоит замена целой серии основных предпосылок естествознания и геологии, а растянутость этих замен во времени при восприятии событий отдаленного прошлого не играет решающей роли. Прошлое время, особенно отдаленное, как бы спрессовывается; на первый план выдвигается событие (изменение взглядов), а не время. Если вспомнить, то и коперниканская революция длилась не один десяток лет. В конечном итоге геологии не удастся избежать научной революции.

Знание способов улучшить исходные предпосылки представлений о Земле позволяет приступить к этой операции и построить теорию Земли дедуктивным, теоретическим путем. Представляется однако, что теоретический путь может показаться не совсем убедительным из-за того, что концепций в учении о Земле существует так много и доверие к теоретическим построениям оказалось основательно подорванным. Поэтому в последующих разделах концепция растущей Земли будет построена путем обобщения эмпирических сведений, т.е. с помощью индукции, без использования каких-либо предпосылок. Для геологии, располагающей огромным арсеналом эмпирических сведений, метод индукции является более естественным и более надежным средством избавиться от негативной познавательной ситуации.

После того, как будет получен вывод об увеличении земного шара, можно будет вернуться к операции замены исходных предпосылок, на которых основаны ортодоксальные представления о Земле, и получить тот же результат увеличения Земли теоретическим путем, используя дедуктивные приемы.

== =

Глава 2

Каменная летопись о росте Земли

§ 2.1. Диалектический принцип развития и рост Земли

Природе свойственны непрерывные изменения, обусловленные вечными и неповторимыми движениями материи. Непрерывающиеся ни на миг движения материи и вызванные ими изменения лежат в основе всякого развития. Связь развития с движениями материи дает основание считать, что принцип развития – основной принцип диалектического материализма – подмечен у самой природы. Отсюда следует, насколько велика его роль и значение при исследовании, осмыслении и интерпретации природных явлений. В этой связи современное естествознание, предназначение которого – изучение природы, сегодня не может обойтись без эволюционных идей. И как показывает история науки, эволюционные идеи, идеи непрерывного и вечного изменения природы все больше сопутствуют научным исследованиям, пронизывают все разделы современной науки вопреки религиозным догмам, идеалистическим направлениям и метафизике, породивших проблему тепловой смерти Вселенной, проблему неизбежного остывания земного шара, в которой регрессивное развитие ведет в конце концов к отсутствию всякого развития.

Отдельные проявления развития как всеобщего изменения были известны еще на заре естествознания. Подтверждение этому – известное изречение древних: в одну и ту же реку нельзя войти дважды. Естественная изменчивость окружающего нас мира, подмеченная столь давно, казалось, должна была бы активно способствовать утверждению в науке принципа развития. В действительности же идея развития утверждалась мучительно медленно. Причина этого – идеалистические истоки науки (см. § 1.2). Вначале идеям развития не давали хода различные теологические концепции сотворения мира, согласно которым мир должен был оставаться таким, каким он был сразу после сотворения. Когда же Ч. Дарвином на геологическом материале убедительно была доказана изменчивость всего живого в ходе времени, идеалисты стали утверждать, что наблюдающиеся изменения предначертаны свыше. Этим самым опять умалялось значение принципа развития.

И все же учение Дарвина пробило огромную брешь в представлениях о низменности живой природы. В неорганическом мире представления о его развитии продолжали сдерживаться принципом первичности вещества, положениями физики об абсолютности и универсальности ее законов, а также геологическим принципом актуализма, запрещающим протекать геологическим процессам прошлого не так, как сегодня. Консервативный принцип актуализма выполнял ограничительные функции до середины XX в. И только в 1952 г. на 1-ом Всесоюзном совещании по литологии была принята резолюция, выражающая мнение ее участников о том, что геологи не могут больше оставаться на принципиальных позициях Ч. Лайеля и должны признать качественные изменения самих геологических

процессов [123]. Этой резолюции предшествовала работа [391], которую опубликовали ведущие советские геологи: Ю. А. Косыгин, А. В. Пейве, Ю.М. Пушаровский, Н.П. Херасков, Н.С.Шатский, Н.С. Штрейс, А.Л. Яншин. Резолюция явилась свидетельством существенных завоеваний принципа развития в геологии и стимулировала дальнейшие исследования в этом направлении. Весьма примечательно, что критическое отношение к принципу актуализма, ограничение его действия [224], привлечение исторического подхода к изучению геологических явлений [196, 230] и поворот научной мысли к эволюционным идеям наиболее заметно проявились в отечественной науке, где широко известны принципы материалистической диалектики, в том числе принцип развития.

В последующее время появилась обширная литература [38, 149, 157, 189, 279, 299, 300, 307, 324, 325, 341, 408, 411, 412, 414], демонстрирующая эволюцию геологических процессов в истории Земли и необратимое развитие планеты [90, 128, 285, 300, 310, 335, 337, 341, 355, 401]. Исследование геологических процессов в историческом их развитии принесло неожиданные результаты: оказалось, что ведущие геологические процессы развивались ускоренно во времени (§ 3.2) вопреки второму началу термодинамики, действие которого должно было бы приводить к замедлению развития планеты.

В целом, становление научных представлений подчинялось диалектическому принципу развития и эволюционные идеи все глубже пронизывали естествознание [133]. Появилось даже такое понятие как "глобальный эволюционизм" [377]. В этом аспекте рождение концепции растущей Земли [415, 436] предварило становление эволюционных идей и по ходу событий всякий раз оказалось, что концепция ассимилирует те положительные исследования и открытия, которые принесли с собой в науку эволюционные идеи, принцип развития, материалистическая диалектика. Концепция роста органически вобрала в себя и постоянные изменения на самом элементарном уровне взаимодействий материи, и необратимый характер развития Земли, и эволюцию геологических процессов во времени, и ограниченность принципа актуализма, и ускоренное протекание ведущих геологических процессов, и необратимую эволюцию органического мира Земли. Способность концепции роста впитывать эволюционные идеи объясняется самой сущностью концепции, смыслом слова "рост", в котором принцип развития является неотъемлемой частью. Что может полнее воплощать в себе принцип развития, чем рост такой сложнейшей системы, какой является Земля? Разве что живые организмы. Но ведь и живые организмы являются составной частью планеты, участвующей в образовании ее структур. Они неотъемлемы от той среды, в которой обитают, а потому неизбежно должны развиваться так, как диктует эволюция земного шара, запечатленная в каменной летописи самой природы.

Эволюционные идеи, возможно, не представляли бы такой ценности, если бы они были порождением теоретического знания. Но все дело в том,

что они пришли в науку не из теории, а вопреки господствовавшей теории, пришли из практики и в большинстве своем обязаны геологической эмпирии. Ассимилируя эволюционные идеи, концепция роста впитывает в себя все то наиболее достоверное, что накопило современное учение о Земле. И не только учение о Земле, а все естествознание, вся наука, в том числе философия. Диалектический принцип развития – хороший тому пример. Являясь философской по своему содержанию, идея развития в концепции растущей Земли является не только руководящим принципом, но составной частью самой концепции. В данном случае произошло слияние одного из важнейших положений диалектического материализма с естествознанием. И это стало началом слияния наиболее действенных подходов философии и естественных наук к изучению природы.

§ 2.2. О вкладе тектоники плит в геологию

Можно ли говорить о вкладе тектоники плит в познание [80, 237, 328, 441], если в целом она не адекватна реальности, если один из многочисленных критиков охарактеризовал ее [199, с.39] как "... еще один тупик теоретической мысли в геологии"? Тектонику плит критиковали многие [33, 106, 199, 254, 268, 318, 373, 381, 425], критиковали заслуженно, упрекая ее в метафизичности, в механичности, в использовании мифического представления о субдукции, в отсутствии механизма движения плит литосферы, в немыслимых конвективных движениях в мантии и во многих других грехах и заблуждениях, но ее главное заблуждение оставалось за пределами критики. Оно заключается в том, что в основе тектоники плит лежит ложная в целом геологическая парадигма с главным некорректным ее элементом – кантовскими гипотезами образования Земли. В методологическом отношении тектоника плит оказалась дважды некорректной гипотезой. В первый раз некорректной гипотезой она стала потому, что опирается на кантовские гипотезы; во второй раз она оказалась некорректной гипотезой из-за предположения о субдукции, принятого априори для увязки логических построений. В этой связи в структуре тектоники плит очень много некорректного знания. Но как и всякая комплексная система сведений тектоника плит содержит элементы знания, заслуживающие внимания, которые можно и необходимо использовать для развития учения о Земле.

Тектоника плит объединяет неравноценные по обоснованности знания, касающиеся разрастания океанского дна, рифтогенеза, делимости литосферы на жесткие плиты, смещений древних магнитных полюсов, конвективных движений в мантии, предположений о субдукции и повсеместном распространении астеносферного слоя. Объединенные в одну концепцию, оформившуюся к концу 60-х годов и учитывающую неудачи гипотезы А. Вегенера [58], представления об отмеченных структурах и процессах с самого начала требовали тщательной проверки и

изучения. Уже тогда исследователи интуитивно полагали, что нагромождение целого ряда сомнительных и непроверенных предположений не могут привести к удовлетворительной теории. Гораздо проще и естественнее в ту пору было бы пойти по пути разработки уже существовавшей к тому времени идеи расширяющейся Земли, опиравшейся на более очевидные положения. Однако этот путь не был использован. В этой связи одному из создателей тектоники плит К. Ле Пишону потребовалось "доказывать" [441, с.3674], что земной шар не может расширяться и что разрастание океанического дна необходимо объяснять на Земле постоянных размеров. С этой целью было введено понятие о субдукции.

Решение Ле Пишона, если его рассматривать с позиций настоящего исследования, не было ни оптимальным, ни верным. И все же исследования в геологии стали проводиться в рамках тектоники плит. В ее широком распространении сыграли роль не степень достоверности, не простота объяснений геологических явлений и не глобальный характер, а совместимость с ортодоксальной парадигмой. Критерий истинности геологических представлений оказался ориентированным на некорректную парадигму и в этом нет парадокса, если вспомнить Т. Куна [169], который подметил закономерную связь в развитии познания: представления, не соответствующие существующей парадигме, отвергаются научным сообществом. В этом заключена основная причина, почему геологические исследования в преобладающем объеме стали проводиться в рамках тектоники плит, а не по сценарию идеи расширяющейся Земли. И хотя концепция расширения развивалась до появления тектоники плит и продолжала совершенствоваться после ее появления, она всегда оказывалась на заднем плане из-за расхождения с ортодоксальными представлениями. Так в реальной обстановке проявлялся социальный аспект науки, защищалась функционирующая парадигма.

Последующие исследования в океанах, проводившиеся, в основном, для подтверждения теоретических положений плейттектоники, приносили неоднозначные сведения. Те положения, которые были связаны с разрастанием океанического дна, с океанским и континентальным рифтогенезом, в общем, не противоречили наблюдениям; фиксировались появление молодой коры субокеанического или океанического типа, одновременность ее появления, образование латеральной структурно-возрастной зональности коры как океанов, так и континентов. Эти положения подтверждались непосредственными наблюдениями в Красноморском рифте с помощью передвигающихся глубоководных аппаратов [117]. Вторая же группа положений плейттектоники, касающихся жесткости плит литосферы, их количества, субдукции и связанных с ней конвективных течений в мантии, не подтверждалась наблюдениями. Эта группа положений (предпосылок) заставляла приверженцев плейттектоники видоизменять, трансформировать теоретические представления, причем далеко не в лучшую сторону.

В то же время наблюдательные данные по обеим группам положений пополняли аргументы в пользу представления о расширении Земли, для которого естественными и необходимыми являются признаки разрастания океанов, представленные различными видами спрединга, рифтогенеза, латеральной возрастной зональностью коры, ее растаскиванием (деструкцией) и утонением. Признаки разрастания океанов – это прямое подтверждение увеличения размеров Земли, а отсутствие сколько-нибудь убедительных доказательств второй группы положений – это косвенное подтверждение, так как ни субдукции, ни конвективных течений в мантии не должно быть на расширяющейся Земле. Таким образом, обе группы наблюдательных сведений подтверждали идею расширяющейся Земли, а поскольку они добывались под опекой тектоники плит, то и явились своеобразным вкладом в идею расширения планеты, а в целом – в геологию.

Добывание сведений не такое уж малое положительное значение тектоники плит, если учесть, что сама постановка вопроса о субдукции вела к интенсивным исследованиям океанских акваторий, глубоководных желобов, островных дуг и их особенностей. Ведь поставить вопрос о необходимости исследований труднодоступных геологических структур океанского ложа не могли фиксистские концепции, для которых желоб представлял собой самый обычный прогиб в земной коре, каких немало исследовано на континентах, а само океаническое ложе – это опущенные и затопленные участки материков, не представляющие особого интереса.

Организация целенаправленных исследований и добывание сведений – не единственный положительный аспект тектоники плит. Немалое значение имеет также отбор и компоновка добытых сведений. Хотя можно говорить о разрастании океанического дна как о самостоятельном феномене, не связанном с тектоникой плит, наиболее детально описан этот феномен в плейттектонической литературе и для общего представления о нем достаточно сослаться на эту литературу, указав лишь, что плейттектоническая трактовка разрастания океанического дна должна восприниматься критически. Обобщенное видение разрастающихся океанов, почерпнутое из тектоники плит, может быть использовано для обоснования идеи растущей Земли. Этот способ обоснования зиждется на признании плейттектонистами разрастания площадей всех океанов, кроме Тихого океана, в котором по их замыслу поглощается основная доля литосферы. Поскольку же относительно просто доказывается [32], что в Тихом океане отсутствуют зоны субдукции и генерируются новые площади литосферы, то вывод напрашивается сам собой: наша планета расширяется и доказательство тому – спрединг всех океанов. Эту глобальную картину спрединга отражает рис. 2.1, на котором дивергентные зоны разрастающихся океанов обозначены не только в срединно-океанических хребтах, но и в глубоководных желобах.

Для укрепления позиций идеи расширения Земли представляет интерес также характер изменений тектоники плит в процессе поступления

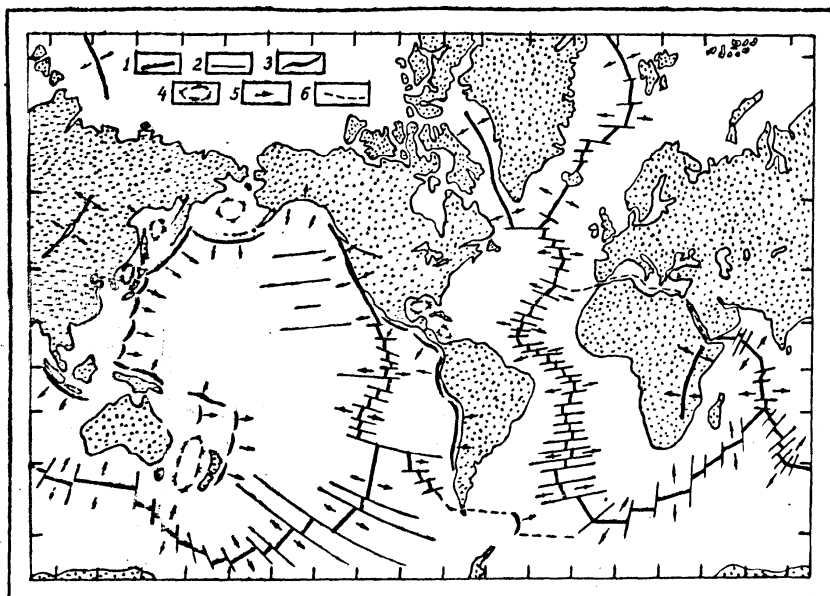


Рис. 2.1. Схема срединно-океанических хребтов и глубоководных желобов как зон разрастания океанического дна: 1 – оси срединно-океанических хребтов; 2 – трансформные разломы; 3 – глубоководные желоба; 4 – зоны рассеянного спрединга; 5 – возможные направления раздвижения земной коры; предполагаемые продолжения осей срединно-океанических хребтов

новых сведений, касающихся ее прогнозов. Так, на первых порах функционирования плейттектоники широко рекламировалось представление об аккреционных призмах, располагающихся на континентальных склонах желобов и представляющих, по прогнозам плейттектонистов, дислоцированные океанические осадки, содранные с плит при их погружении. Разбуривание континентальных склонов желобов [219] показало, что они сложены не океанскими осадками, а сериями отложений островных дуг или континентов. После этого стало ясно, что, сдирания рыхлых осадков с океанской плиты не происходит. Отсюда следовало, что субдукции не существует точно также, как и умозрительных "аккреционных призм". Поскольку субдукция для тектоники плит – ключевой процесс всех теоретических построений, то плейттектонисты объявили, что океанские осадки затягиваются в мантию вместе с погружающейся литосферной плитой. Это было провозглашено вопреки всякой логике (рыхлые осадки нельзя затолкнуть в зону сжатых консолидированных пород) и с единственной целью – спасти представление о субдукции, спасти тектонику плит от окончательного развала и защитить господствующую парадигму.

Формально спасти тектонику плит удалось, но доверие к ее прогнозам восстановить было уже невозможно. Сведения об "аккреционных призмах"

подняли престиж не тектоники плит, а концепции расширения Земли, с позиций которой и "аккреционные призмы", и сдирание или заталкивание в мантию рыхлых осадков и сама субдукция – эфемерные, фиктивные понятия. В данном случае некорректные положения тектоники плит оказались весомым аргументом в пользу идеи расширения Земли. Предсказания последней сбылись, но предсказаний не было бы, если бы не существовало тектоники плит. Поэтому эти сбывшиеся предсказания – некоторая заслуга тектоники плит, но не меньшее, а гораздо большее достоинство концепции расширяющейся Земли. Здесь нельзя не вспомнить о том, что для развития познания необходимо, чтобы параллельно с корректным знанием (растущая Земля) находилось заблуждение (плейттектоника) и противостояло ему. Представление о расширении Земли приобретало все большую популярность, о чем свидетельствуют материалы Международного симпозиума в Сиднее [422] и Московской конференции по проблеме расширения и пульсаций земного шара [29]. В то же время тектоника плит стала утрачивать свое влияние. Значительно ее авторитет был поколеблен неудовлетворительным объяснением образования полезных ископаемых [277, 318], в том числе минерогенеза [335, 336]. Это вызвало резко негативную оценку со стороны ведущих геологов. Так академик В. И. Смирнов писал [318, с.25]: "... рассуждения о том, что все разнообразие магматических пород и эндогенных рудных месторождений возможно объяснить по способу заталкивания океанических плит под континенты относятся к категории фантастических. Они не должны уводить нас в сторону от анализа реальных геолого-исторических условий развития как магматизма, так и металлогении".

Реальная способность позиции тектоники плит проявляется в самых разнообразных ситуациях. Так, не вызывает сомнения, что разрастание океанического дна, спрединг является мощным тектоническим процессом. По замыслу субдукция должна быть не менее, а даже более мощным процессом, чем спрединг. Ее превосходство по мощности определяется меньшей протяженностью предполагаемых зон поглощения литосферы по сравнению с протяженностью рифтовых зон (60 против 80 тыс. км.). Однако на практике оказалось все против ожиданий. Если спрединг подтверждался все новыми данными по мере развития исследований, то субдукция продолжала оставаться умозрительным процессом и, что важно, мощь ее почему-то не проявлялась (вспомним эпизод с "аккреционными призмами" и прятание следов сдирания рыхлых осадков). Более того, осадки в глубоководных желобах оказались не нарушенными, а их состав не соответствующим глубоководным осадкам открытого океана. Достаточно полно эта картина согласуется с отсутствием "аккреционных" призм.

Многочисленные несоответствия наблюдаемых явлений и структур в желобах их плейттектоническим аналогам, приведены многими авторами [269, 380, 384 и др.], в том числе в работах Г. Б. Удинцева [347] и Д. Шола [396, 453]. Обширный эмпирический материал по проблеме желобов, конвективных течений в мантии, глобальных структур Земли позволил

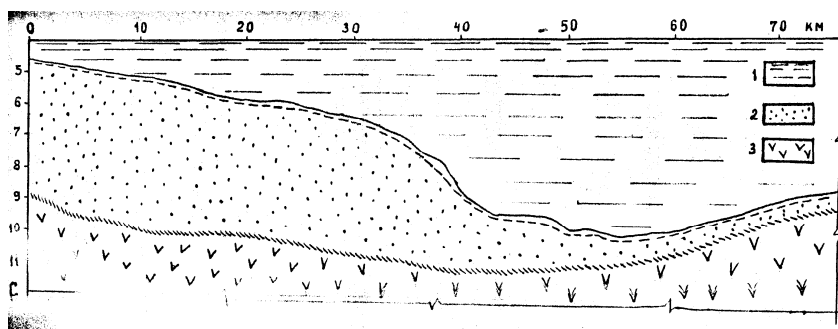


Рис. 2. 2. Разрез непрерывного сейсмического зондирования (НСП – ОГТ 78-4) в северной части японского желоба. Рис. 20 по [87] с упрощениями. Граница осадки – базальт уходит под континент, не погружаясь в мантию. 1 – водная толща; 2 – осадочный слой; 3 – базальт

С.У. Кэри [424] и вслед за ним М. Горай [88] назвать субдукцию мифом. Вполне закономерной оказалась оценка субдукции Ю. А. Колясниковым [142, с.107]: "У этого сугубо умозрительного, с самого его появления, процесса не было, не появилось и, по-видимому, уже не появится сколько-нибудь твердых доказательств".

Особое значение для оценки достоверности субдукции имеют исследования океанических желобов Г. С. Гнибиденко с соавторами [87]. На профиле сейсмического зондирования, пересекающем северную часть Японского желоба (рис. 2.2), было обнаружено, что кровля фундамента океанической плиты не погружается в мантию, а горизонтально продолжается под осадки континентального склона, что однозначно свидетельствует о нереальности субдукции как геологического процесса. Аналогичная, но еще более обстоятельная, информация содержится в статье Т. К. и Л. М. Злобиных, содержащей разрез земной коры вкрест простирания Курило-Камчатской островной системы в ее южной части (Тихоокеанская геол., № 6, 1991).

Отсутствие признаков субдукции и свидетельства ее нереальности ведут к закату тектоники плит. Иного исхода для нее не могло быть из-за некорректной геологической парадигмы, на которую опираются плейттектонические построения. Феномен появления и существования тектоники плит предстает, в этой связи, как отчаянная, но совершенно безнадежная попытка спасти геологическую парадигму, начавшуюся разваливаться под напором эмпирических сведений о континентальном и океаническом рифтогенезе, о разрастании океанов в истории Земли. Напор эмпирии, однозначно указывавшей на увеличение поверхности земного шара в ходе времени, сдерживала субдукция. Оказавшись фиктивным понятием, субдукция утратила свои сдерживающие свойства, еще более ослабив ортодоксальную геологическую парадигму. Как следствие этого появилась возможность безоговорочного признания идеи расширения земного шара.

Таким образом, разрастание океанического дна оказалось некомпенсированным, а это означает, что *поверхность земного шара увеличивается со скоростью, величина которой сопряжена с годичным приростом площади океанической коры, составляющим $\sim 3,12 \text{ км}^2/\text{год}$* [243]. Сделанный вывод о расширении земного шара явился результатом расшифровки природных процессов, запечатленных в каменной летописи Земли. И тектоника плит сыграла в этой расшифровке полезную роль инструмента, который, не будучи совершенным с самого начала, полностью износился в процессе работы и должен быть заменен исправным и более совершенным инструментом для дальнейшего познания Земли.

Одновременно надо помнить о том, что дальнейшее использование негодного уже инструмента может привести к выпуску бракованной продукции. Поэтому дальнейшая ориентация на тектонику плит, как на очередное заблуждение в науке, неизбежно будет порождать новые заблуждения и наносить ущерб научной и производственной деятельности.

§ 2.3. Разрастание континентов

Сведения о земной коре поставляли исследования на материках. Сперва разрозненные, они уже к концу прошлого века были объединены геосинклинальной теорией. Последующее накопление сведений о строении материковой коры, ее составе и возрасте, геологических структурах и их расположении в разрезе коры и по латерали, происходившее в рамках геосинклинальной концепции, привело к идее разрастания материков вширь. По свидетельству Ю. А. Косыгина [156, с.213] эта идея восходит к высказываниям Дж. Дэна (вторая половина XIX в.). Интенсивно она стала разрабатываться в середине XX в., после появления первых тектонических карт континентов, на которых отображена разновозрастная по латерали мозаика структур материковой коры. Основное содержание идеи разрастания материков по латерали вырисовывалось в результате обобщения обширной и весьма достоверной информации, заключенной в тектонических картах, рис. 2.3.

У разных исследователей [40, 218, 239, 246, 337, 355, 358] описание картографического материала различается, при этом общей чертой строения континентальной коры остается латеральная ее неоднородность. Именно отсюда возникло латеральное деление континентальной коры на платформы и складчатые подвижные пояса – геосинклинальные области. И те и другие по степени консолидации и возрасту фундамента подразделяются на более дробные структурно-возрастные единицы. Так в составе платформ Е. Е. Милановский [203] выделил молодые участки платформ (метаплатформенные области) и древние платформы. В составе последних можно выделить щиты, в которые входят наиболее древние метаморфизованные структуры коры – кратоны или ядра щитов. Склад-

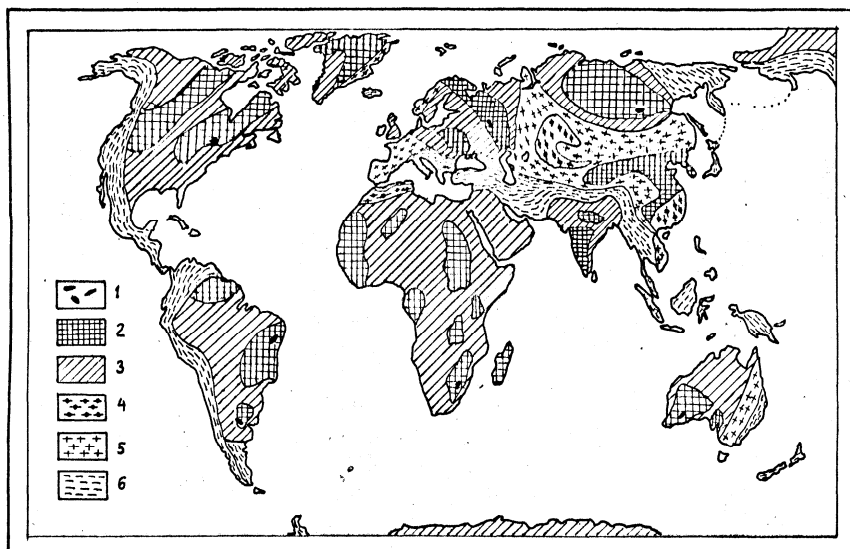


Рис. 2.3. Расчленение фундамента материков в зависимости от времени консолидации, по В.Е. Хаину [355] с добавлениями: 1 – выявленные участки древнейшей коры (серые гнейсы с возрастом $T > 2,6$ млрд. лет); 2 – архейские протоплатформы ($T > 2,6$ млрд. лет); 3 – протерозой нерасчлененный ($T > 0,6$ млрд. лет); 4 – каледониды ($T \approx 0,4$ млрд. лет); 5 – герциниды ($T > 0,25$ млрд. лет); 6 – альпиды, в том числе мезозои ($T < 0,25$ млрд. лет)

чатые области, в свою очередь, по возрасту их фундамента и по степени его метаморфизации подразделяются на байкальские, салаирские, каледонские, герцинские и альпийские.

Названные подразделения материковой коры отражают ее естественную структурно-возрастную зональность, важнейшей характеристикой которой является возраст латеральной зоны коры, соответствующий возрасту консолидированного фундамента. Все отмеченные латеральные зоны оказались разновозрастными, что несомненно связано с различным временем образования латеральных зон коры. Опираясь на естественную разновозрастность, исследователи закономерно пришли к представлению о том, что становление континентальной коры происходило неодновременно, что ее формирование было необратимым и осуществлялось на протяжении всей истории земного шара. Обнаружение этого факта привело ученых к мысли о постепенном (позапном) увеличении площадей платформ в процессе консолидации геосинклинальных областей и последующего их причленения к платформам. А поскольку многие геосинклинальные области примыкают непосредственно к океанам, представление о наращивании платформ преобразовалось в идею разрастания материков.

В разработке идеи разрастания материков принимали участие многие исследователи. Среди них Н.С. Шатский [390], В.И. Попов [262], В. Г. Бон-

дарчук [40], Е. В. Павловский [247], Дж. Вильсон [67], Н. П. Семенов [312]. Ее развивали Н. П. Васильковский [55], Б. Г. Лутц [185, 186], М.С.Марков [195, 196], А.М.Гудвин [433], Л.П. Свириденко [310] и др. Согласно концепции разрастания материков, континентальная земная кора возникла в результате преобразования первичной симатической (лунной) коры, образовавшейся в догеологическое время, в сиалическую. Первые участки необратимого преобразования первичной коры обозначились на месте современных ядер архейских щитов. Затем процесс преобразования постепенно охватывал все новые площади; преобразование в межъядерных зонах спаяло воедино структуры щитов; затем к щитам поэтапно причленялись участки современных платформ, а к ним – площади геосинклинальных областей в порядке их возрастного деления.

Становление континентальной коры обеспечили различные тектономагматические и термо-химические процессы, сопровождавшие протекание геосинклинальных циклов. Поскольку геосинклинали закладывались в разное время и на различных участках, в том числе на площадях с преобразованной сиалической корой, сочленения возрастных зон коры оказались самыми разнообразными: постепенное причленение молодых структур к старым; вклинивание молодых структур разного возраста в древние ее поля; отторжение ранее консолидированных участков, так называемых срединных массивов.

Одновременно, на фоне хаотического расположения возрастных зон, в пределах платформ и подвижных геосинклинальных областей прослеживается тенденция омоложения участков коры с удалением их от щитов и по мере приближения к океанам. Эта тенденция связана с миграцией геосинклиналей от центральных частей платформ к их периферии, т.е. к океанам, что в целом хорошо согласуется с самой идеей разрастания материков и с представлением о необратимом характере развития земной коры.

При изучении становления континентальной коры была выявлена одна важная закономерность: образование структурно-возрастных зон сиалической коры происходило усиленными темпами. Эта закономерность прослеживается при анализе тектонических карт континентов. Н. С. Шатский [390] ускоренный процесс становления материковой коры отобразил графиком (рис. 2.7), на котором рост платформ представлен восходящей кривой. Обращаясь к зависимости Шатского, Р. К. Клиге [138] аппроксимировал ее фанерозойский участок квадратической функцией времени. Как бы подтверждая эту зависимость В. Е. Хаин с соавторами [356] привел численные данные о глобальных скоростях роста площадей континентов, которые в байкальскую, каледонскую и киммерийскую фазы складчатости составляли соответственно 0,05, 0,1 и 0,2 км²/год. Эти цифры подтверждают ускоренный латеральный рост континентов.

Все ускорявшийся процесс формирования континентов предопределил характер и направленность сопряженных с ним геологических явлений и породил целый ряд следствий, тоже прогрессирующих во

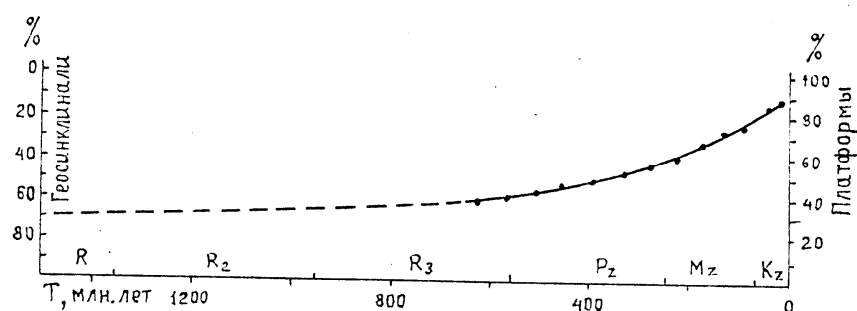


Рис. 2.4. Развитие земной коры по Н.С. Шатскому [390]

времени. Геология располагает многочисленными свидетельствами прогрессирующего развития основных геологических процессов, коррелирующихся с ускорившимся ростом континентов (§ 3.2). Однако ни закономерность Шатского, ни коррелирующаяся с ней информация об ускорении геологического развития, ни сама идея разрастания континентов не могли быть адекватно поняты и оценены в рамках ортодоксальной геологической парадигмы, так как они противоречили кантовским гипотезам. Эти кажущиеся противоречия оказались роковыми для концепции разрастания материков по первичной коре. Процесс ее банкротства ускорили исследования океанов.

Согласно концепции разрастания материков по первичной коре, рост континентов, начавшийся на месте архейских ядер щитов, постепенно охватывал все новые площади и на океаны еще не успел распространиться. Поэтому ожидалось, что океаническая кора является той самой первичной корой, которая повсеместно покрывала планету в древние эпохи и, следовательно, должна была бы быть очень древней (архей-катархей). Однако океаническая кора, вопреки теоретическим предсказаниям оказалась молодой. Идея разрастания материков по первичной коре могла функционировать, пока отсутствовали данные о возрасте океанической коры. Когда же появились достоверные сведения о молодом возрасте океанических областей [80, 168, 178, 237, 328], который не соответствовал теоретическим положениям, концепция разрастания материков оказалась в логическом тупике. Ее эмпирическая основа – постепенное становление материковой коры в ходе развития планеты, – осталась без надлежащего теоретического объяснения. Эта слабая сторона концепции стала причиной того, что при изучении океанского ложа в 60-х годах XX в. закономерно возник интерес к иным представлениям о процессах в коре и литосфере. Появилась тектоника плит [80, 168, 237, 328, 441], а концепция разрастания материков потеряла былую популярность.

Трагедия идеи разрастания материков по первичной коре состояла в том, что первичной коры нигде обнаружено не было [127, с.5; 406, с.22]. В то же время первичная (лунная) кора – умозрительное представление

кантовских гипотез – являлась важной предпосылкой идеи разрастания материков. Отсутствие первичной коры подорвало здоровую эмпирическую основу концепции и она лишилась поддержки большинства ученых.

Идее разрастания материков по первичной коре не удалось решить проблему становления всей земной коры. Но то, что она сделала, навсегда останется достоянием науки. Основной вывод идеи о постепенном и длительном становлении наблюдаемой материковой коры является эмпирическим обобщением и не может игнорироваться при дальнейшем изучении Земли. Порожденная процессом корообразования структурно-возрастная зональность материковой коры, акселерация образования корового слоя стали фундаментом для теории формирования всей земной коры (океанической и континентальной). На этот прочный фундамент опирается концепция растущей Земли.

Идея разрастания континентов при росте Земли не только возрождается, но и усиливает свои позиции объяснением многих загадочных явлений. Так, на древних платформах широко распространены авлакогены – структуры растяжения в сиалической коре, выполненные мощными толщами осадков [52, 59, 206, 207]. На Земле постоянных размеров остается непонятным, почему сиалическая кора должна была растягиваться без эквивалентных зон складчатости – компенсации растяжения. На увеличивающейся Земле авлакогены – нормальное явление, обеспечивающее увеличение площади континентов, их разрастание. Как правило, древние авлакогены подстилаются сиалической корой, что объясняется медленным растяжением коры в авлакогенах. Более быстрое растяжение коры приводит к ее разрывам и обнажению подкоровых симатических пород. Таковы впадины внутриконтинентальных и краевых морей: Каспийская, Черноморская, Охотоморская и др. Богатый материал, проливающий свет на генезис Каспийской и Черноморской впадин, как структур растяжения, собран Э. И. Алихановым [5] и Д. А. Туголесовым с соавторами [346].

§2.4. Особенности становления океанической коры

Латеральная структурно-возрастная зональность, присущая материковой коре (рис. 2.3), оказалась неотъемлемой характеристикой корового слоя океанов. Но это стало известно позже, чем возникло представление о разрастании материков. Догадки о возрастной зональности океанической коры сопряжены с гипотезой А. Вегенера [58], более определенно они обозначились в представлениях О. Хильгенберга [436] и начали приобретать законченные формы после предположения Вайна-Метьюза [457] о разрастании океанического дна в срединно-океанических хребтах. Возрастную зональность океанической коры подтвердили все последующие исследования океанского ложа независимыми способами: палеомагнитными, драгированиями, визуальными (фотокамерами и с подводных обитаемых аппаратов), подводным бурением, сейсмическим зондированием. Подтверждения были найдены не в одном месте

океанского ложа, а по всей площади Мирового океана [32] и в наиболее примечательных зонах – срединно-океанических хребтах, причудливо опоясывающих земной шар (рис. 2.1).

В результате целого комплекса сведений в 70-80 годах XX в. были построены геологические карты океанов [432], на которых четко прослеживались разновозрастные зоны океанической коры. Карты – это уже не предположения тектоники плит, согласно которой возрастные зоны должны иметь симметрию относительно срединно-океанических хребтов и уходить под континенты в строгом порядке: сначала древние участки площадей коры, а затем меньшего возраста. На картах во многих случаях положения тектоники плит не выполнялись. В ряде желобов (Курило-Камчатский, Алеутский) молодые участки коры оказались ближе к желобу, а старые – дальше от него. Очень сложная структурно-возрастная мозаика оказалась в Индийском океане. Самые старые участки океанской коры датированы триасом, ее возраст не превышает 200-220 млн. лет. Участки коры этого возраста имеются во всех океанах, наибольшая их часть размещается в Тихом океане [243].

Возраст отдельных площадей, латеральных участков океанической коры определяется по возрасту ее фундамента, т.е. аналогично возрасту материковой коры. Есть однако и существенная разница. Так, в океанических областях возраст фундамента отождествлен со временем покрытия его осадками, т.е. за возраст океанической коры принимается возраст подошвы осадочного или кровли базальтового слоя. Возраст же фундамента материковой коры соответствует времени консолидации платформы, сопряженному с возрастом завершающей складчатости. Значения возрастов материковой коры менее точные и сдвинуты по отношению к возрастам океанической коры примерно на длительность геосинклинального цикла, т.е. на 150-200 млн. лет. Из-за этого континентальная кора, стабилизация которой еще не завершилась, должна быть приравнена по возрасту к меловой или к юрской коре океанов. Хронологическое смещение возрастов океанической и материковой коры необходимо учитывать при рассмотрении сочленений этих типов коры.

Несмотря на различия в расположении возрастных зон коры в океанах, строение океанической коры всех океанов имеет много общего. Важнейшей общей чертой, кроме структурно-возрастной зональности, является полный набор зон всех возрастов от современного возраста до юрского во всех океанах. Эта особенность океанической коры дает основание считать, что развитие всех океанов в отдельности и Мирового океана в целом происходило одинаково, независимо от тех или иных структурных особенностей океанов, например, наличия или отсутствия желобов. Разновозрастные зоны в океанах, как и на материках, свидетельствует о том, что образование этих зон, независимо от способа их формирования, происходило в разное время и что океаны тоже разрастались, их площадь увеличивалась по мере появления все новых, молодых участков океанической коры. Поскольку в океанах присутствуют

участки коры современных возрастов (плейстоцен), были выявлены места, в которых генерируются новые площади коры. Ими оказались, в основном, рифтовые долины срединно-океанических хребтов.

Приуроченность вновь генерируемых площадей коры к рифтовым зонам хребтов во многом определило характер сопряжения разновозрастных участков океанической коры. На площадях океанов заметно преобладает последовательное приращение молодых участков коры к ранее образовавшимся. Наряду с этим существуют несогласные приращения, вклинивающие молодых структур коры в более древние ее поля. Таким образом, в целом картина сочленения участков океанической коры различных возрастов оказывается мозаичной, как и на материках, а если учесть сопряжения океанической коры с континентальной, то эта мозаичность является наглядным примером латеральной структурно-возрастной неоднородности всей земной коры. Картирование океанов, таким образом, завершило труд многих поколений геологов по глобальным структурам земной коры. Карты содержат огромную информацию о мощности коры, ее строении, породном составе, возрасте, слоистости, расположении структур в разрезе и по латерали. Большое значение картам придавал Н. С. Шатский [389, с.10], отмечавший, что геологическая карта "...есть важнейшее эмпирическое обобщение в геологической науке". Карты не содержат индивидуальных мнений, это результат работы огромной армии исследователей. Поэтому карты дают достоверную и устойчивую во времени информацию. В подтверждение своей мысли Шатский сравнивал современные карты и созданные 100 лет назад. Современные карты оказывались лишь уточненными, но не измененными принципиально. Геологические карты кардинально изменили отношение исследователей к разрастанию (спредингу) океанов, которое стало признаваться в той или иной мере почти единогласно. Исключение составляют взгляды наиболее последовательных сторонников фиксизма [16, 19, 242, 281, 293].

Обнаружение мест генерации площадей новой коры показало, что разрастание, как процесс увеличения во времени ранее не существовавших латеральных структур, может протекать не только на гипотетической первичной коре, т.е. на предварительно сформировавшейся физической поверхности, как это принималось для континентов, но и в процессе формирования новой поверхности, ранее не существовавшей. Океаническая кора как раз и представляет такую физическую поверхность, которой раньше не было. Формирование новых площадей коры в рифтовых зонах океанов в первом приближении отражают плейттектонические модели, но эти модели далеки от того, чтобы раскрыть всю сложность и разнообразие процессов формирования новых площадей коры. Главное несоответствие плейттектонических моделей с реальными процессами заключается в постулировании жестких плит литосферы и конвективных течений, переносящих плиты. В действительности блоки тектоносферы расталкиваются в стороны веществом, поступающим из глубин Земли (рис. 2.5).

Разнообразие процессов генерации новой коры отражают такие понятия, как локальный и рассеянный спрединг, осуществляющийся в краевых и континентальных морях, в которых отсутствуют явно выраженные рифты. Разновидностью процессов, увеличивающих площади коры, являются плюмажи и их подземные аналоги – астенолиты, – образование которых выливается в пятнистый спрединг. Характер спрединга в срединно-океанических хребтах от его зарождения и до зрелой стадии можно проследить на примере Срединно-Атлантического хребта, если рассмотреть его истоки в устье р. Лены, а затем более зрелые участки в Северном Ледовитом и Атлантическом океанах. Материковая часть этого хребта, теснейшим образом связана с континентальным рифтогенезом, который в пределах платформ представлен палеорифтами или авлакогенами.

Генерация новых площадей океанической коры происходит не только вкрест простираия океанических рифтов, но и вдоль них. Необходимость такого разрастания океанической коры теоретически была показана Ю.В. Чудиновым [381] и С.У. Кэри [424]. Особенно это видно на примере Африки и Антарктиды, от которых удаляются хребты, опоясывающие эти континенты, увеличивающие при этом свою общую длину. Сведения о наблюдаемых признаках продольного растяжения океанических хребтов (явления, необъяснимого плейттектоникой и потому игнорируемого ею) содержатся в работе И. А. Соловьевой [326].

Для понимания становления океанической и континентальной коры актуальными оказались исследования А. Г. Коссовской и В. Д. Шутова [152, 153]. По их данным океаническая кора, вновь образованная в результате различных форм спрединга, постепенно в ходе времени преобразуется в континентальную кору. С увеличением возраста океанической коры ее породный, минеральный и химический состав приобретает все большее сходство с корой континентов: увеличивается ее мощность с 6 до 15 км, степень серпентизации, накапливается калий, уран и другие литофильные элементы (Li, Rb, Cs, Cr), уменьшается содержание

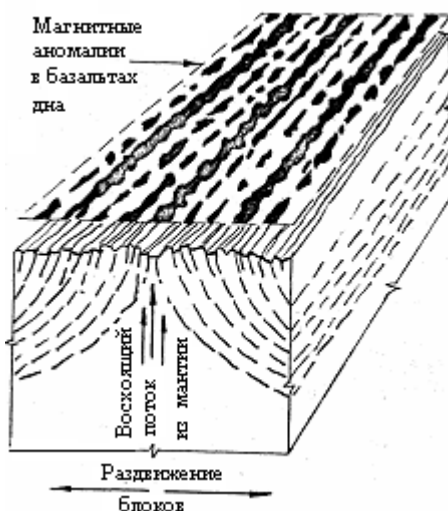


Рис. 2.5. Модель раздвижения океанических блоков земного шара в зоне срединно-океанического хребта (по 425 с изменениями). Застывающее базальты фиксируют земное магнитное поле в виде полос положительных (черный цвет) и отрицательных магнитных аномалий

Таблица 2.1

Распределение площадей океанической коры по эпохам
и сравнение с данными [289].

Эпохи	Начала эпох, млн. лет		Площадь, тыс. км ²	
	Гравитационная шкала	Шкала по [289]	Шкала по [243]	Шкала по [289]
Современная	0	0	0	0
Плейстоцен	1,74	2,0	5380	—
Плиоцен	5,8	6,0	12343	16698
Миоцен	22,4	24,0	47416	38833
Олигоцен	37,7	37,0	39605	45476
Эоцен	53,1	58,0	63673	33289
Палеоцен	66,1	66,0	28258	29458
Поздний мел	103,6	100,0	69609	61237
Ранний мел	133,9	132,0	45744	44893
Юра + триас	—	—	16025	14930
Всего	—	—	300753	284809

кальция (см. § 6.3). Этот процесс, получивший название континентализации океанической коры, продолжается и на континентах, в регионах с молодыми структурами континентальной коры (северо-восток Азии, Карибский регион, шельф юго-востока Азии и др.). Если вспомнить, что континентальная кора появилась в результате переработки симы в сиаль, то совершенно очевидно, что континентализация океанической коры – это начальный этап переработки симатической коры.

Предварительное изучение тектонических карт океанов указывало на преобладание площадей с молодой корой. Подсчет площадей коры различных возрастов по картам Геологического атласа мира [432] масштаба 1:20.000.000 позволил выявить исключительно важную закономерность для осмысления генезиса земной коры. Эта закономерность стала предметом открытия (заявка №11760, 1988 г.), подтверждающего рост земного шара. Подробнее об открытии см. прилож. 3.

Описание атласа, методика подсчетов, результаты их анализа достаточно подробно представлены в работе Н. Я. Оспишина и В. Ф. Блинова [243]. Здесь же приведены лишь конечные результаты подсчетов и сравнение их с аналогичными подсчетами А. Б. Ронова [289], выполненными по другим картам масштаба 1 : 35.000.000 (см. табл. 2.1).

Следует отметить, что подсчеты Ронова выполнялись для определения объемов океанских осадков и в них не вошли площади краевых и внутриконтинентальных морей. Поэтому данные работы [289] несколько

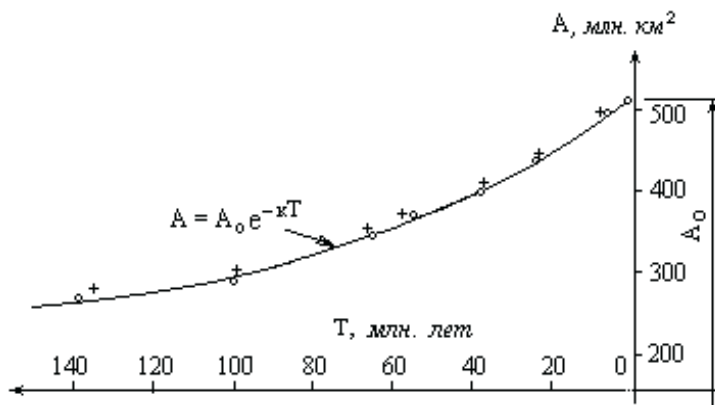


Рис. 2.6. Ход ускоренного формирования площадей океанической коры. Кружочками представлены значения площадей A , подсчитанные на начала эпох (колонка 5 табл. 2..2); крестики – данные А.Б. Ронова и др. [289] из табл. 2.2, колонка 7

занижены. Общая площадь океанической коры оказалась меньшей на 5,3%.

Сравнение подсчетов Ронова с результатами [243] оказалось возможным лишь потому, что возраст фундамента океанической коры и возраст подошвы осадочных слоев на контакте с фундаментом выражаются одной и той же величиной. Сравнение результатов подсчетов делалось и с более ранними вычислениями В. Е. Хаина с соавторами [356], а также с данными И. Стейнера [454]. Подсчеты [243] давали наиболее адекватное распределение площадей коры по возрастам, а общая площадь океанической коры практически совпала с данными В. Е. Хаина. Таким образом, подсчеты [243] оказались достаточно точными для последующих выводов.

Нанесенные на график (рис. 2.6) данные подсчетов укладывались на плавную восходящую кривую. Вывод уравнения этой кривой приведен ниже. Здесь же важно отметить, что кривая и ее уравнение отражают возрастной состав океанической коры и ускоряющееся ее становление со временем. По содержанию и форме полученная кривая похожа на зависимость Н. С. Шатского (рис. 2.7). Обе кривые характеризуют акселерацию разрастания земной коры и являются генетическими закономерностями. Ускоренный процесс разрастания океанов оказался выраженным количественно и это способствовало пониманию всего процесса корообразования на Земле.

§ 2.5. Главная геологическая закономерность

Рассматривая длительный необратимый процесс поэтапного становления континентальной коры, Н. П. Васильковский [55, с.135] назвал этот процесс *главной геологической закономерностью*. Она действительно главная, так как характеризует и освещает основную проблему геологии – образование земной коры на временном интервале в

первые миллиарды лет,— с которой связаны все сопутствующие и последующие геологические процессы, в том числе генезис полезных ископаемых. Представление о первичной земной коре не позволяло включить в состав главной геологической закономерности кору океанических областей, но положение изменилось, после выяснения возрастного состава площадей океанической коры и обнаружения экспоненциального ее распределения ее по возрастам (рис. 2.5). Как оказалось, вся земная кора представлена множеством разновозрастных участков от катархей до современности. Причем, наиболее древние участки (катархей) представляют материковую кору, а самые молодые (триас–плейстоцен) расположены в океанических областях Земли. Триасовые и юрские участки коры встречаются как на материках, так и в океанах. Такое перемеживание океанической и материковой коры говорит о том, что **площади земной коры различных возрастов составляют непрерывную последовательность, свидетельствующую о едином процессе корообразования на Земле.**

Абстрагируясь от типов сочленения участков коры и мест их размещения, все множество участков можно расположить в один ряд в порядке убывания возрастов от $T_{\max}$ (катархей) до нуля (современность). Если в таком ряду площадь каждого участка, имеющего возраст T , обозначить через ΔA_T , то можно связать площади латеральных возрастных зон с современной поверхностью Земли ($A_0 = 510,1$ тыс. км²) математической зависимостью

$$\sum_0^{T_{\max}} \Delta A_T = A_0, \quad (2.1)$$

суммирование в которой осуществляется от нулевого до максимального возраста $T_{\max}$. Сумму ряда участков (2.1) можно расчленить на две части.

Одна из них $\sum_0^T \Delta A_T$ соответствует той площади земной коры, возраст которой меньше T ; вторая — представляет ту часть площади коры A , возраст которой больше T .

$$A = A_0 - \sum_0^T \Delta A_T \quad (2.2)$$

Если возраст T в (2.2) назначить равными границе юры и мела, то сумма площадей $\sum_0^T \Delta A_T$ будет соответствовать площади исключительно

океанической коры, так как участков коры мелового возраста и моложе на материках не имеется (с учетом смещения возраста океанической коры относительно континентальной). Выражение (2.2) в этом случае приближенно будет соответствовать сумме площадей коры, которые заключены в эмпирической зависимости Н.С. Шатского. С другой

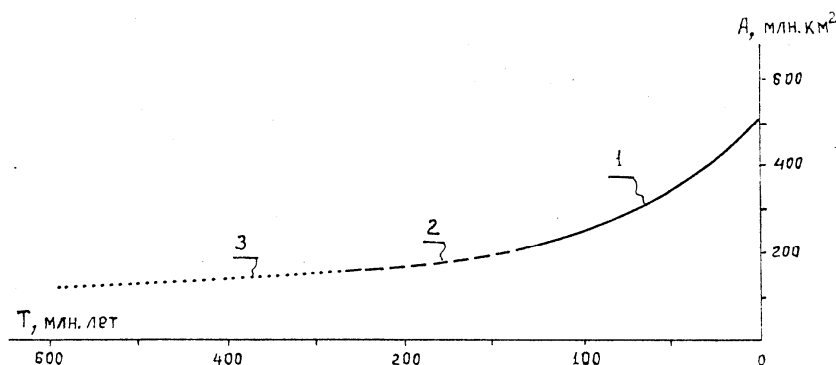


Рис. 2.7. Графическое отображение главной геологической закономерности. 1-участок океанского корообразования (экспонента); 2 – начало океанского и продолжение материкового формирования земной коры; 3 – становление континентальной коры (участок зависимости Н.С. Шатского [390, рис. 2.4]).

стороны, зависимость (2.2) на том участке ряда, который характеризуется возрастом океанической коры, отображается экспонентой (рис. 2.5), а зависимость Шатского (рис. 2.7) имеет аналогичный характер и по значению возрастов коры, которую она характеризует, должна составлять продолжение экспоненты. Следовательно, чтобы графически изобразить главную геологическую закономерность, необходимо к экспоненте присоединить зависимость Шатского.

В результате присоединения получается восходящая кривая, которая приближенно отражает ход становления земной коры от самых древних ее участков до современности (рис. 2.8). Докембрийский участок этой кривой на рис. 2.8 оборван из-за несопоставимости длительностей мезокайнозоя и докембрия. График на рис. 2.8 является приближенным, так как не имеется исчерпывающих количественных данных по площадям земной коры старше мелового возраста. Для самых молодых участков земной коры (основной доле ее океанической части) удалось получить математическое уравнение кривой (2.4).

При получении уравнения использовалось выражение (2.2), в котором слагаемые правой части известны. Значения A для различных возрастов T определялись с использованием подсчетов табл. 2.1. Операции по определению значений A отражены в табл. 2.2. Исходными значениями здесь являются участки площадей ΔA_T , взятые из табл. 2.1. Например, для

плиоцена $\Delta A_5 = 12343 \text{ тыс. км}^2$, а $\sum_0^5 \Delta A_5 = 17723 \text{ тыс. км}^2$.

Далее по формуле (2.2) вычислялись значения A . После этого значения A были нанесены на график (кружочки на рис. 2.5). Кривая, соединяющая точки, оказалась очень похожей на экспоненту. Для того, чтобы удостовериться, что это действительно экспонента, в табл. 2.2 были вычислены значения $\ln(A/A_0)$ и нанесены на график рис. 2.6. Значения

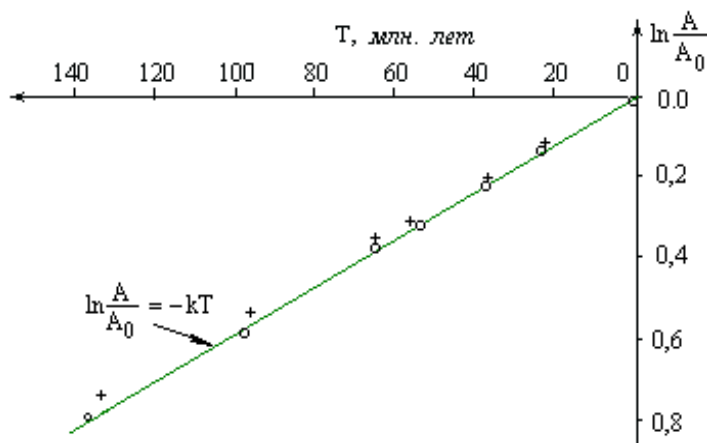


Рис. 2.8. Линейная зависимость $\ln(A/A_0)$ от возраста T . Кругочки – значения $\ln(A/A_0)$, вычисленные авторами [243]. Крестики – те же значения по данным А.Б. Ронова с соавторами [289]

$\ln(A/A_0)$ сгруппировались возле прямой линии, что подтвердило предположение о типе кривой на рис. 2.5.

Уравнение на рис. 2.6 имеет вид:

$$\ln \frac{A}{A_0} = -kT, \quad (2.3)$$

где k – тангенс угла наклона прямой. После потенцирования выражения (2.3), получается уравнение экспоненты

$$A = A_0 e^{-kT}, \quad (2.4)$$

которое соответствует кривой на рис. 2.5.

В формуле (2.4) e – основание натуральных логарифмов; величина k может быть определена приближенно по графику на рис. 2.6. Более точно k определяется по методу наименьших квадратов для различных хронологических шкал. Среднее значение этого эмпирического коэффициента равно $6,1 \cdot 10^{-9} \text{ год}^{-1}$. Произведение $k A_0$, получаемое из (2.5) при $T = 0$, соответствует современной глобальной скорости спрединга, равной $\sim 3,12 \text{ км}^2/\text{год}$. Разность $A - A_0$ дает суммарную площадь океанической коры с возрастом меньшим, чем T .

Экспонента (2.4) достаточно хорошо аппроксимирует данные подсчетов на интервале 140 млн. лет. Это видно из последних трех столбцов табл. 2.2, в которых приведены расчетные значения площадей A_p , разности между расчетными и эмпирическими значениями $A_p - A$ и величины относительных отклонений расчетных площадей от эмпирических. Максимальное относительное отклонение составляет 1,82%, что свидетельствует о достаточно надежном совпадении расчетных

и эмпирических площадей.

Производная от экспоненты (2.4)

$$\frac{dA}{dT} = -kA_0 e^{-kT} \quad (2.5)$$

характеризует два аспекта главной геологической закономерности. Первый состоит в том, что выражение (2.5) – это распределение океанической коры по возрастам. Второй аспект заключается в том, что $\frac{dA}{dT}$ – это скорость генерации океанической коры, или глобальная площадная скорость спрединга для различных эпох мезокайнозоя. В глубь эпох скорость генерации коры уменьшается по экспоненте. И если для современности скорость равна $\sim 3,12 \text{ км}^2/\text{год}$, то для начала меловой эпохи она уменьшается до $1,3 \text{ км}^2/\text{год}$, а величины разрастания континентальной коры, приведенные в § 2.3, составляют еще меньшие величины, тоже уменьшающиеся в глубь эпох.

Таблица 2.2

Данные для построения экспоненты и оценка ее точности

Эпохи	Т, млн. лет	ΔA _Т	$\sum\limits_{\circ}^T \Delta A$	А	$\ln \frac{A}{A_0}$	A _p	A _p –A	$\frac{A_p-A}{A}$, %
Современная	0	0	0	510100	0,0000	510100	0	0,00
Плейстоцен	1,7	5380	5380	504720	-0,0106	504803	+83	0,02
Плиоцен	5,8	12343	17723	492377	-0,0354	494678	+2301	0,47
Мноцен	22,4	47416	65139	444961	-0,1366	440208	-4753	1,07
Олигоцен	37,7	39605	104744	405356	0,2298	406436	+1080	0,27
Эоцен	53,1	36373	141117	368983	-0,3239	367277	-1706	0,46
Палеоцен	66,1	28258	169375	340725	-0,4035	342238	+1513	0,45
Поздний мел	103,6	69609	238984	271116	-0,6321	276057	+4941	1,82
Ранний мел	133,9	45744	284728	225372	-0,8169	222673	-2699	0,46

Увеличение скорости генерации земной коры в ходе времени – это еще один **признак общности генезиса земной коры** (океанической и континентальной), характеризующий главную геологическую закономерность. Обнаруженная вначале на материках главная геологическая закономерность более отчетливо проявилась в океанских областях Земли, продемонстрировав тем самым единый и непрерывный путь развития планеты. Каков этот путь? Главная геологическая закономерность содержит информацию о нем, но прежде, чем приступить

к расшифровке этой информации, следует подчеркнуть, что главная геологическая закономерность – это эмпирическое обобщение, выявленное независимо от каких-либо теоретических установок. Она отражена на геологических картах и объективно существует (запечатлена) в земной коре. Теории обязаны объяснить главную геологическую закономерность как эмпирический факт фундаментального значения. И если теория не в состоянии объяснить главную геологическую закономерность, то это свидетельствует о полной непригодности такой теории.

§ 2.6. Земная кора о росте планеты

Формирование земной коры –ключевая проблема учения о Земле. В прошлом этот процесс “выводился” из кантовских гипотез образования земного шара. Привязка проблемы к кантовским гипотезам явилась причиной того, что главная геологическая закономерность не использовалась в полной мере и оставалась необъясненной в рамках ортодоксальных представлений. В концепции роста Земли главная геологическая закономерность не только исчерпывающе объясняется, но и является исходным эмпирическим материалом для формулировки самой идеи роста земного шара. Если бы концепция роста Земли не была выдвинута раньше в качестве предположения [415, 436], она была бы сформулирована на основе сведений, заключенной в главной геологической закономерности.

Информация о земной коре как о множестве ее латеральных разновозрастных участков неизбежно генерирует мысль о том, что каждый латеральный участок земной коры образовался в эпоху, соответствующую возрасту этого участка. Именно эта связь между возрастом отдельных зон коры и их становлением /переработкой в ортодоксальном понимании/ была положена в основу идеи разрастания материков. Эта же связь проявилась и в сведениях о разрастании океанов. Информация, содержащаяся в главной геологической закономерности, дает основание заключить, что непрерывное распределение площадей коры по возрастам от катархея до современности исключает всякую возможность существования первичной коры на земном шаре. Отсутствие каких-либо признаков повсеместного распространения первичной коры следует рассматривать как закономерное явление, обусловленное тем, что каждый новый участок земной коры возникал там, где его раньше не было, – аналогично тому, как возникают современные площади коры в рифтовых зонах океанов. А весь процесс формирования земной коры в этом случае может быть представлен единственным образом: новые площади земной коры появлялись не на предварительно сформированной земной поверхности (первичной коре), а в ходе формирования поверхности Земли, т.е. по мере увеличения земного шара. И поскольку существует непрерывное распределение площадей коры по возрастам (графическое изображение главной геологической

закономерности, рис. 2.8), то процесс увеличения размеров Земли, как и формирование земной коры, осуществлялся на протяжении всей истории нашей планеты.

В связи с тем, что на континентах широко распространены участки докембрийской коры, высказывалось мнение о расширении Земли исключительно в мезокайнозойское время, а до этого, образовавшись по сценарию кантовских гипотез, земной шар был якобы неизменных размеров. Такое мнение ошибочно из-за того, что оно не учитывает предшествующее повсеместное растяжение коры, осуществлявшееся без существенных разрывов. Такой характер разрастания континентов привел к тому, что докембрийская кора подстилает многие осадочные бассейны на платформах. Однако сами эти бассейны (авлакогены) возникли в результате растяжения коры в разное время и именно этим временем должны датироваться соответствующие участки земной коры (возрастом подошвы погруженных осадков, как это делается в океанах), а не находками докембрийских пород.

Вопрос об увеличении размеров Земли принципиально уже был решен (§ 2.2) на основании эмпирических данных. Главная геологическая закономерность позволяет повторить это решение в более точном виде: расширение Земли происходило на протяжении всей ее истории, увеличение ее размеров сопровождалось приростом ее массы. Информация об увеличении массы исходит из того факта, что вся совокупность самых древних участков земной коры (ядер щитов) имеет сравнительно небольшую площадь. По порядку величины эта площадь сопоставима с площадью поверхности малых космических тел – астероидов. Для возникновения наблюдаемого распределения площадей земной коры по возрастам необходимо, чтобы в начале своего развития прото-Земля имела размеры астероида с поверхностью равной площади ядер щитов и постепенно увеличивала эту поверхность до современных размеров. Но современная масса Земли не может уместиться в объеме астероида. Если бы масса Земли была заключена в объем астероида, то плотность массы была бы неестественно велика. Среди известных космических тел астероидных и даже планетных размеров сверхплотных тел не имеется. Плотность тел Солнечной системы меньше плотности Земли, для которой $\rho_{\text{ср}} = 5,52 \text{ г/см}^3$. Поэтому признание увеличения размеров Земли на протяжении всей ее истории неизбежно влечет за собой заключение об увеличении массы земного шара в процессе его развития. К этому выводу со всей очевидностью подводит главная геологическая закономерность.

Поскольку идея роста Земли была высказана значительно раньше [415], чем обнаружена главная геологическая закономерность, то в историческом плане следует говорить о подтверждении идеи Ярковского целым комплексом сведений, заключенных в земной коре и обобщенных в виде главной геологической закономерности. Но при этом концепция роста поднялась на более высокую ступень и выступает уже не в качестве предположения-гипотезы, а как закономерное эмпирическое обобщение

наук о Земле, в котором удовлетворительно решена основная проблема геологии – становление земной коры.

Земная кора, как это следует из ее наблюдаемого распределения по возрастам, начала образовываться на космическом теле астероидных размеров. Участки этой самой древней коры представлены ядрами архейских щитов, площадь которых сопоставима с поверхностью астероида. Увеличение астероида (прото-Земли) расчленило первоначальную кору на отдельные участки-ядра и в межъядерных зонах образовались новые участки коры – зеленокаменные пояса архея [115], – которые совместно с ядрами образовали щиты. Никаких геосинклиналей альпийского типа на прото-Земле не могло быть по причине малых ее размеров и слабой тектоники. Дальнейшее увеличение прото-Земли привело к образованию платформ, к которым позже причленились протоплатформы, и только потом начали формироваться геосинклинальные зоны. Кора триасовых и юрских возрастов формировалась еще позже, частью в условиях мелководных океанов, образуя современные переходные зоны. Практически весь этот длительный этап становления земной коры отражен зависимостью Н. С. Шатского (рис. 2.7) и протекал на Земле, размеры которой увеличивались от астероидных через лунные до марсианских, ускоренными темпами.

Ускоренное развитие планеты сопровождалось возрастанием ее энергетического потенциала, увеличением внутренней температуры и привело к качественно иному этапу корообразования – океаническому (§ 2.4). Непрерывный характер формирования земной коры при переходе от континентального корообразования к океаническому свидетельствует о какой-то общей причине, вызывающей увеличение размеров и прирост массы земного шара. Рассмотрению этой причины посвящена глава 4.

Графическое изображение главной геологической закономерности (рис. 2.8) отражает не только характер становления земной коры, но также ход увеличения объема Земли. Так, зависимость (2.4) описывает прирост площадей земной (океанической) коры и в то же время характеризует увеличение площади поверхности растущего земного шара. В ней $A = 4\pi R^2$ и $A_0 = 4\pi R_0^2$, где R и R_0 – радиусы, соответствующие возрасту T и современности. Если величины A и A_0 подставить в (2.4) и затем извлечь из обеих частей квадратный корень, получится выражение для изменения радиуса Земли в ходе времени.

$$R = R_0 e^{-kT/2} \quad (2.6)$$

Изменение объема Земли в ходе времени получается путем возведения в куб обеих частей равенства (2.6). А так как $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ и $V_0 = \frac{4}{3}\pi R_0^3$, то

$$V = V_0 e^{-3/2 kT} \quad (2.7)$$

Приближенное выражение для изменения массы во времени получается при умножении обеих частей равенства (2.7) на среднюю

плотность Земли $\rho_{\text{ср}}$. Так как $\rho_{\text{ср}}V = M$ и $\rho_{\text{ср}}V_0 = M_0$, то

$$M = M_0 e^{-3/2 kT} \quad (2.8)$$

Выражение (2.8) приближенное потому, что при росте планет земной группы их плотности варьируют и несколько увеличиваются. Об увеличении плотностей свидетельствуют меньшие значения плотностей у Луны и Марса по сравнению с Землей. Судя по тому, что плотность Марса ($3,96 \text{ г/см}^3$) не так уж сильно отличается от земной плотности ($5,52 \text{ г/см}^3$), вариации плотности Земли сравнительно невелики. В последние несколько миллионов лет жизни Земли если ее плотность и изменялась, то незначительно, поэтому выражение (2.8) можно рассматривать как первое приближение к реальному изменению массы Земли в ходе времени, позволяющее оценить период уравнения массы τ .

Период удвоения массы – величина, характеризующая темпы роста Земли и космических тел. Ее можно определить, если принять во внимание, что за время удвоения $\tau = -T$, масса $M = 2M_0$. Подстановка этих значений в выражение (2.8) и последующее логарифмирование дает:

$$\tau = \frac{2 \ln 2}{3} \quad (2.9)$$

Для $k = 6,1 \cdot 10^{-9}$ за год, $\tau = 76$ млн. лет. Чтобы найти скорости изменения радиуса и массы Земли следует взять производные от выражений (2.7) и (2.8). В современный период ($T = 0$) скорость увеличения радиуса ($\frac{dR}{dT} = 0,5 kR_0$) составляет $1,95 \text{ см/год}$.

== =

Глава 3

Рост планеты – определяющий фактор ее развития

§ 3.1. Принцип актуализма и ретровидение

Роль принципа актуализма в геологии оценивается неоднозначно. Название статьи А. Л. Яншина [411] "Всегда ли так, как сейчас? " и содержащийся в ней ответ (далеко не всегда!) свидетельствует о невозможности следовать основному правилу Ч. Лайеля: настоящее – ключ к пониманию прошлого. В то же время нельзя не сознавать, что, не зная настоящего, невозможно понять прошлое, и эта противоречивость оценок заставляет многих исследователей вновь и вновь обращаться к принципу актуализма и даже защищать его [120]. Наряду с этим возникает вопрос, зачем нужен геологии принцип, который далеко не всегда помогает получить правильное видение прошлого.

Ответ на этот вопрос не совсем тривиальный, его содержание станет более понятным, если принять во внимание, что корни науки уходят в бытовое знание. Так понятие "настоящее", которое используется в принципе актуализма, по генезису чисто бытовое. Чем измерить настоящее? Минутой, часом времени? Годом или продолжительностью человеческой жизни? Неопределенность понятия делает расплывчатым содержание самого принципа. Более строгое понимание настоящего дает физика, где оно фигурирует как граница на стреле времени, поэтому мы можем изучать только прошедшее, явления уже свершившиеся. О настоящем можно рассуждать лишь относительно, а то значение *настоящего*, которое принято в принципе актуализма, *представляет собой недавнее прошлое*.

При физическом понимании настоящего тезис Ч. Лайеля становится абсурдным, так как мгновение никакого представления о прошлом дать не может. В то же время физическое понимание настоящего позволяет реально оценить значение недавнего прошлого и событий в нем, а также понимание отдаленного прошлого и событий последнего. И недавнее и отдаленное прошлое является единым прошлым без каких-либо строгих границ и только совместное их рассмотрение дает представление о поведении системы во времени. Причем прошлое имеет не меньшее значение для понимания актуалистического настоящего, чем то же настоящее для видения прошлого. Разве не прошлое позволяет нам прогнозировать будущее и лучше понимать настоящее? Именно из этой связи возникли такие понятия как "уроки прошлого", "жизненный опыт", "без истории геологии нет геологии". Эта же связь дает основание сформулировать противоположный тезис: прошлое – ключ к пониманию настоящего.

В геологии противоположный тезис усиливается тем, что геологическое прошлое запечатлено в каменной летописи, дающей

информацию о том, какое именно было это прошлое. Иначе мы никогда не познали бы геологических процессов. Независимая информация о прошлом помогает познать его, а подгонка этой информации под требования принципа актуализма означает навязывание природе совершенно не свойственных ей черт. Лучшему познанию геологического прошлого дает сравнение явлений прошлого с явлениями настоящего, а цельному познанию всего геологического процесса дает перекрестное сравнение особенностей геологического развития на разных временных интервалах. В этом состоит сущность сравнительно-исторического метода (ретровидения), учитывающего как прошлый, так и настоящий аспекты геологического процессов. Такой подход позволил установить (вопреки принципу актуализма), что прошлые геологические процессы протекали далеко не всегда так, как они протекают сегодня. Реальным оказался не консервативный принцип актуализма, а принцип развития. В этом плане совершенно понятно негативное отношение многих исследователей [47, 273, 450] к актуалистическому видению истории Земли, в том числе К. О. Кратца с соавторами [157, с.3]: "...независимо от субъективных взглядов исследователей при разработке различных проблем докембрия выявились специфические черты поступательного развития земной коры, не повторившиеся в более поздние эпохи, которые определяют несоответствие такого развития концепции униформизма".

Принцип актуализма неоправданно выпячивает лишь один аспект геологических процессов (их настоящее) и ошибочно ориентирует исследователя на постоянство аналогичных процессов в прошлом, на перенос событий настоящего в прошлое. В этом проявляется его метафизическая, антидиалектическая сущность, его противостояние принципу развития. Геологическая наука будущего вполне может обойтись без услуг принципа актуализма, так как адекватное видение прошлого (ретровидение) зависит не от априорного принципа актуализма, а от понимания того, что знание о Земле пополняется на основе достоверной информации, содержащейся во всем окружающем нас мире и что необходимо использовать как можно полнее эту информацию, независимо от того, касается ли она настоящих или прошлых процессов.

Свет несет нам информацию о веществе, излучившем его миллиарды лет назад, и эта информация о прошлом свидетельствует, что в далекие эпохи прошлого химические элементы были такие же как и сегодня и обладали аналогичными свойствами. Поэтому достаточно уверенно можно считать, что миллиард лет назад на Земле были химические элементы со свойствами аналогичными нынешним. Но такое заключение никакого отношения не имеет к принципу актуализма, так как оно сделано на знании свойств вещества в прошлом и настоящем, т.е. с помощью сравнительно-исторического метода. И если бы свет от далеких звезд нес иную информацию о веществе, следовало бы было принять ее независимо от требований принципа актуализма.

В историческом плане принцип актуализма возник в согласии с видением мира в эпоху Ч. Лайеля, в котором действовали вечно

неизменные (божественные законы), сформулированные Ньютоном. Эти неизменные во времени законы не разрешали изменяться природе. В согласии с ними действовал и принцип актуализма, препятствуя появлению эволюционных идей. И эти идеи, в частности, эволюционное учение Ч. Дарвина, появились не от знания современного мира, а от знания прошлых событий, вопреки принципу актуализма. Это подчеркивало консервативную, метафизическую его природу. Идейное родство принципа актуализма с ньютоновскими законами позволяет полнее понять, почему идея роста Земли не могла найти поддержки со стороны физиков. Глубоко эволюционная, она несла с собой представления об изменемости физических законов со временем, посягала на неизменность ньютоновского мира и потому отвергалась.

В недрах физики не могли родиться эволюционные идеи именно потому, что физика не располагала информацией о прошлых процессах, а также потому, что закономерным изменениям в природе противостояли ее неизменяемые во времени законы, в том числе законы сохранения. В противовес этому у геологов была информация об изменчивости органического мира и теория эволюции жизни возникла благодаря геологии и была воспринята ею беспрепятственно. Аналогичная тенденция прослеживается ныне: концепция роста Земли развивается в пределах геологии и опирается на прошлые события, в частности, на данные о древней коре Земли, на процессы, протекавшие в ней. На пути концепции роста стоят все те же неизменяемые законы физики и сопряженный с ними принцип актуализма.

В § 1.4 было показано, что ньютоновские предпосылки содержат некорректные положения и что они должны быть заменены более совершенными. Сопряженность принципа актуализма с ньютоновскими законами и предпосылками, заложенными в них, указывает на то, что принцип актуализма противостоит принципу развития и должен быть устранен из геологии, как должны быть устранены из естествознания некорректные предпосылки физики, на которые неявно опирается ортодоксальное учение о Земле.

Принцип актуализма не только не нужен геологии, но вреден для нее. Отказ от него является закономерным, так как история функционирования принципа характеризовалась уменьшением сферы его применимости. Так, сначала был униформизм, затем более умеренный актуализм, позже возник раздел сфер влияния между актуализмом и сравнительно-историческим подходом. Эта последовательность событий, свидетельствующая о последовательной утрате позиций, логически должна завершиться переходом принципа актуализма из геологии в историю науки, т.е. должен наступить полный отказ от него при проведении геологических исследований.

§ 3. 2. Изменчивость и акселерация геологических процессов во времени

Современные взгляды на изменение геологических процессов в ходе времени во многом определяются, с одной стороны, кантовскими гипотезами, а с другой – тем фактическим материалом, который предоставляет геология. Ориентация на принцип актуализма в наше время значительно ослаблена, так как фактический материал насыщен информацией о необратимом развитии планеты, отдельных ее сфер, геологических структур, пород, минералов и химического состава. Весьма примечательно, что эта информация противоречит актуалистическим положениям, не находит объяснения в рамках кантовских гипотез и во многом противостоит им.

Создавшееся положение характеризуется тем, что многие исследователи [38, 164, 298, 300, 335, 408, 412], признавая изменения геологических процессов во времени, их необратимость, не приводят причин этих изменений, а в ряде случаев [149, 187, 414] не указывают направления необратимого развития. Существует определенная тенденция уклоняться от обсуждения этих вопросов, порожденная тем, что кантовские гипотезы бессильны объяснить наблюдаемый ход явлений. Так Л. И. Ивашевский, касаясь вопросов развития земного шара, констатирует [120, с.28]: "К числу таких общих законов, определяющих специфическую особенность историко-геологического процесса, относится закон необратимости развития земной коры и Земли в целом. Как общая закономерность выступает ускорение геологического развития Земли, которое может быть выражено количественно коэффициентом ускорения развития". Это очень важное признание, сделанное независимо от идеи растущей Земли, однако причин ускоренного развития земного шара Л. И. Ивашевский не называет. Да и как их можно назвать, если кантовские гипотезы ориентируют на противоположные заключения?

Одна из установок кантовских гипотез – второе начало термодинамики – предписывает Земле непрекращающуюся потерю энергии. Но в этом случае никакого ускорения геологического развития планеты быть не может. Если бы работал механизм постепенного охлаждения планеты, наблюдалось бы не ускорение, а затухание геологических процессов со временем. Именно так в работе [221] рассматривается регрессивное развитие Земли и полная остановка плейттектонического конвейера, после соответствующего остывания земного шара. Неправомомерность такого рассмотрения очевидна: оно противоречит эмпирическим данным, главной геологической закономерности, демонстрирующей ускоренное становление земной коры. Истоки этого противоречия сейчас известны. Они связаны с некорректными предпосылками ньютоновской физики (§§ 1.4, 1.5) и с некорректностью кантовских гипотез.

Открытие акселерации процессов во времени оказалось неожиданным для ортодоксальных взглядов, ориентированных на остывание Земли; значение акселерации не осмыслено и этому препятствуют кантовские гипотезы. Между тем информация об ускоряющемся развитии земного шара все в большем объеме поступает из различных разделов геологии. Обобщая эту информацию, Д. В. Рундквист писал [298, с.4]: "Выявлена отчетливо необратимая эволюция – возникновение в ходе истории все большей дифференциации вещества, все большей специализации возникающих горных пород, руд, формаций, блоков литосферы, усложнение систем минералообразования". Уточняя характер необратимости он здесь же отметил: "При анализе сходных минеральных образований, различных по времени формирования, намечается та же закономерность, что и в живой природе – все большее ускорение процессов во времени. Наиболее четко это проявляется при изучении крупных структур литосферы – складчатых поясов и, как следствие, распространяется на все слагающие их образования – комплексы, формации, породы, минералы".

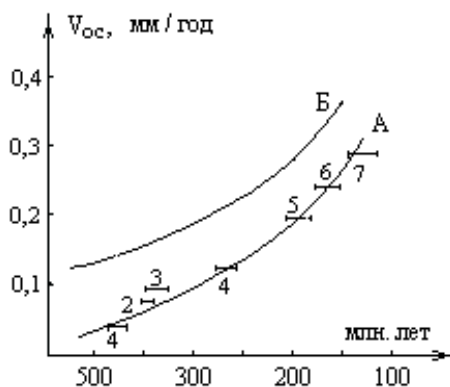


Рис. 3.0. Изменение во времени [15] скорости осадконакопления в рифтогенных прогибах Западно-Арктического шельфа (А) и скорости прогибания геосинклинальных трогов (Б) по Л.И. Салопу, 1973 г.

Ускорение геологических явлений и процессов подтверждают исследования осадконакопления и скоростей прогибания геосинклинальных прогибов во многих регионах земного шара. Эти явления сопряжены между собой и отражены в работах Л.И. Салопа (1973 г.) и М.Л. Вербы с соавторами [61]. Исследования по скоростям осадконакопления [61] проводились в рифтогенных прогибах на обширной территории Арктического шельфа Северного Ледовитого океана. Корреляция отмеченных процессов получилась весьма убедительной; (рис. 3.0) при этом следует иметь в виду, что названные акселерационные явления коррелируются с многими ведущими геологическими процессами, в том числе с образованием атмосферы, с дегазацией земного шара, образованием нефти и водной оболочки планеты.

Не следует, конечно, думать, что любой геологический процесс обязательно должен быть только ускоренным. Геологам известны процессы, присущие лишь отдельным эпохам геологической истории (образование джеспилитов, каменных углей, писчего мела и др.). Это

Не следует, конечно, думать, что любой геологический процесс обязательно должен быть только ускоренным. Геологам известны процессы, присущие лишь отдельным эпохам геологической истории (образование джеспилитов, каменных углей, писчего мела и др.). Это

значит, что они возникали, достигали максимальной интенсивности, а затем ослабевали и исчезали. В появлении и исчезновении состоит сущность изменчивости геологических процессов во времени. Но если проследить изменения всего разнообразия процессов, то окажется, что их максимум приходится на кайнозойскую эру. Эта закономерность позволила Ю. А. Колясникову [144] составить представление о дивергентной эволюции вещества планеты на различных уровнях его организации: элементарном, минеральном, породно-магматическом. Это представление включает в себя ранее высказанные мысли [298, 320] об усложнении составов рудных минералов с течением времени и о все усложняющемся составе магматизма и расширении спектра магматических пород [36].

Увеличение разнообразия геологических процессов во времени укладывается в общую схему восходящей эволюции. Однако наличие процессов, ограниченных во времени, вносит поправку об ускорении геологического развития. В данном случае более правильно говорить об акселерации ведущих геологических процессов, определяющих общее направление развития земного шара.

К ведущим геологическим процессам можно отнести развитие жизни, особенности седиментогнеза, ход эволюции атмосферы и гидросферы, развитие тектономагматических явлений. Ведущие геологические процессы непосредственно связаны с главной геологической закономерностью – ускорявшимся во времени становлением земной коры. Наличие такого мощного ускорявшегося процесса как становление земной коры не могло не отразиться на ведущих геологических процессах; все они оказались тоже ускоряющимися со временем и, в свою очередь, определили характер различных сопутствующих явлений и их следствий. Очень тесная корреляция обнаружена в области биогенных явлений (см. §§ 3.7, 5.3, 6.4).

Развитие земной жизни из примитивных организмов (дивергентная эволюция) отразилась на скорости накопления биогенных пород и органического вещества (ОВ) и связанных с ним месторождений полезных ископаемых. Так, в работе [108, с.55] отмечается: "С. Г. Неручев, многие другие исследователи, в том числе автор настоящей статьи, отмечают тенденцию возрастания накопления ОВ на протяжении фанерозоя. Это обусловлено прогрессирующей эволюцией растительного мира, стадийным появлением формаций с большой биопродуктивностью и способных к широкой экогенетической экспансии".

Совершенно очевидно, что экспансия жизни не могла бы осуществляться, если бы среда жизни, сама планета не развивались по восходящей линии. На единство развития среды и жизни указывали многие биологи и это единство проявляется в самых неожиданных сочетаниях. Н.И. Юдин [409, с.276] приводит пример совместного влияния двух ведущих ускоренных процессов на образование фосфатов: "Основными факторами, способствующими усилению фосфатонакопления от раннего докембрия до мезокайнозоя, явились все возраставшее эволюционное раз-

вите на Земле и усложнение строения земной коры”. Усиление фосфатонакопления здесь выступает как следствие корообразования, ускорявшегося со временем, и акселерации биологического развития на Земле.

Очень важное значение в формировании представления об ускорении геологического развития планеты имели количественные подсчеты объемов различных геологических формаций [187, 289, 290, 356], изучение развития геосинклинального процесса и рифтогенеза [92, 239, 290, 356], определение объемов океанических впадин [339, 341], связанных с количеством воды на Земле, оценка объемов осадочных пород разного возраста [78, 338]. Количественные методы оценки геологических процессов подтвердили ранее высказывавшиеся мнения [292, 320, 358] об усилении во времени тектонической активности. Достаточно определенно это было сделано в отношении вулканизма Е. Ф. Малеевым [192, с.137] с привлечением данных по скоростям осадконакопления и прогибания геосинклиналей: “Таким образом, направленность тектоно-магматических процессов приводит к акселерации вулканической деятельности, выражающейся в увеличении выноса вулканических продуктов за более короткие отрезки времени”.

Эту же мысль подтвердил А. Б. Ронов с соавторами [290, с.11]: “Таким образом, в мировом масштабе в течение неогена, т.е. позднего докембрия и фанерозоя, наблюдалось общее возрастание интенсивности вулканизма”. Несколько позже В. Е. Хаин с соавторами [356, с.35] не только подтвердил этот вывод, но распространил его на все тектонические явления: “Тектоническая активность Земли не ослабевает, а напротив, возрастает от раннего докембрия, протогея к все более молодым эпохам неогена”.

Возрастание тектонической активности планеты вытекает из главной геологической закономерности (ГГЗ), которую характеризует ускоренное становление земной коры. И если бы акселерация тектонической активности планеты не была обнаружена тектоническими наблюдениями, она была бы представлена на основе ГГЗ. Точно также могла бы быть предсказана акселерация во времени минерагенеза, рудообразования, осадконакопления. Но ускорение этих процессов было обнаружено независимыми от ГГЗ методами. В свете сказанного понятнее и закономернее становится вывод Б. М. Михайлова [211, с.24] относительно характера фанерозойского и докембрийского гипергенеза: «В условиях докембрийского гипергенеза не могли формироваться (и не формировались) мощные коры химического выветривания аналогичные известным в отложениях более молодых эпох истории”. И далее, стр. 25: “В последующей истории Земли наблюдается пульсационно-прогрессивный рост роли гипергенеза в рудообразовании. Максимум этого процесса достиг в новейшую стадию его развития. Оligоцен-четвертичные континентальные отложения, накопившиеся за последние 30 млн. лет, содержат более половины мировых запасов руд алюминия, железа, марганца, силикатных руд, никеля и кобальта, россыпей золота, алмазов,

платины и многих других полезных ископаемых”.

Проблема ускорения геологических процессов не ограничивается приведенными примерами. Об акселерации тектономагматических циклов писал Г. П. Полуаршинов [261], отмечая в качестве пионеров этого представления Г. Штилле и С. Бубнова, а также более поздние исследования Н. Ф. Булаховского (1966 г.), А. Я. Виньковецкого (1971 г.), Ю. М. Шувалова (1980 г.). О постепенном нарастании активности Земли и сокращении интервалов между орогеническими фазами можно прочесть у З. А. Сваричевской и Ю. П. Селивестрова [309, с.40]. Сведений об акселерации геологического развития, в том числе дейтероорогенеза [337, с.161], накопилось так много, что они стали уже достоянием учебников. Так, Е. В. Владимирская с соавторами отмечали [69, с.400]: “Соответствующие расчеты, выполненные Дж. Гиллюлли для фанерозоя и Л.И. Салопом для докембрия показывают, что в ходе геологической истории возрастает скорость геосинклинального прогибания” (см. рис..0). А на стр. 401 находим: “Направленность геологического развития, как мы видели, не носит линейного характера. Намечается акселерация этого процесса...”.

Упомянутые работы по акселерации геологических процессов не составляют их полный перечень, они все еще остаются рассеянными в различных разделах учения о Земле. Если же эти работы рассматривать совместно, их значение существенно усиливается. Становятся более понятными и закономерными такие, казалось бы, далекие друг от друга явления, как направленная эволюция химического и минерального состава глинистых веществ, исследованная Е. П. Акульшиной [2] с рифея до мезозоя, и усиление потоков флюидов из недр Земли от архея до кайнозоя, описанное Ф. А. Летниковым [177], а также последовательное расширение спектра состава магматических пород, которое отмечал Б. С. Соколов [325]. В этом же ряду стоят данные С. И. Баласаняна [14, с.13]: “На протяжении геологической истории прослеживается усиление рудообразования и возрастающее разнообразие рудных формаций”. Непрерывная акселерация минерагенеза позволяет лучше осмыслить теории рудогенеза Г. А. Твалчрелидзе [355], Г.Н. Щербы [406, 407] и подход к этой проблеме А.Д. Щеглова [402, основанные на идее необратимой эволюции земного шара.

Акселерация геологических процессов неизбежно должна существовать на растущей Земле с ее непрерывным увеличением размеров, массы и внутренней энергии. Эти глобальные процессы, а также главная геологическая закономерность, доминируют над остальными геологическими процессами и их акселерацию во времени можно было бы с самого начала рассматривать как следствие роста земного шара. Но тогда акселерация развития воспринималась бы как навязывание теоретических положений природе. Поскольку же акселерация геологических процессов в виде всеобъемлющих глобальных признаков была обнаружена в результате анализа большого объема эмпирических сведений и вопреки прогнозам второго начала термодинамики, она выступает наряду с ГГЗ как

эмпирическая основа концепции растущей Земли.

С учетом того, что концепция растущей Земли была выведена в §§ 2.2 и 2.6 методом индукции из эмпирических сведений, *эту идею-концепцию следует расценивать как обобщение эмпирических данных*. Таким образом, с накоплением достоверных сведений гипотетическое прошлое идеи растущей Земли стало достоянием истории. Концепция превратилась в индуктивную теорию, не содержащую теоретических (умозрительных) предположений и полностью основанную на эмпирических сведениях.

§ 3. 3. Неравномерность роста Земли

Как и сам рост Земли, неравномерное увеличение земного шара представлено комплексом эмпирических сведений, большинство которых запечатлено на лице планеты. Рассмотренное ускорение геологического развития – это лишь одна сторона эволюции планеты, отражающая *геолого-историческую (временную) неравномерность роста Земли*. Основная ее черта состоит в относительно медленном росте Земли на ранних стадиях развития, когда размеры и масса земного шара были небольшими (формулы 2.6, 2.8) и в ускорении роста по мере увеличения массы достигнувшего в современную эпоху максимальной интенсивности. Характер этой неравномерности отражает график главной геологической закономерности (рис. 2.6). Наиболее ярко временная неравномерность роста проявилась на океанической стадии развития Земли, которую описывает экспонента, рис. 2.5.

Неравномерность роста Земли сказалась на ускоренном характере геологических процессов, протекавших на различных стадиях развития земного шара. Здесь исследования сталкиваются с такими, вообще говоря, необъяснимыми для ортодоксальной геологии феноменами как образование океанической коры на самых поздних этапах геологического развития, раскрытие океанов, появление основной массы свободной воды в мезокайнозой, усиление тектоники, увеличение разнообразия минерагенеза и максимальной расчлененности глобального рельефа Земли, составной частью которого является беспрецедентная в геологической истории глобальная альпийская система срединно-океанических хребтов и рифтовых зон океанов. Неравномерность роста планеты не только объясняет все эти "загадочные" процессы, но и требует их протекания как реакцию на ускорение роста Земли.

Осмысление временной неравномерности увеличения планеты наталкивает на такие феномены как вялость тектоники в древние эпохи, полное отсутствие многих процессов и явлений (отсутствие признаков рек, систем альпийских геосинклиналей, признаков наземного вулканизма, совершенных форм жизни и др.), которые характерны для более поздних эпох. И что примечательно, так это полное отсутствие древних процессов среди молодых структур земной коры, например, в пределах Восточной Камчатки. Древние процессы отсутствуют также среди молодой коры океанического типа. И концепция роста планеты без труда объясняет этот

факт: в молодых областях земной коры не может быть признаков древних процессов, так как современных океанов с молодой корой на Земле меньших размеров никогда не существовало. Конечно же, это положение не относится к тем случаям, когда среди молодых структур находятся отторженцы (массивы) коры древних эпох.

Численные величины, характеризующие временную неравномерность роста Земли, представлены скоростью генерации площадей новой коры от 0,05 в байкальскую фазу складчатости до $3,12 \text{ км}^2/\text{год}$ для современности, а также общей площадью океанической коры равной $300,8 \text{ млн. км}^2$, образовавшейся после юры за $\sim 140 \text{ млн. лет}$, против $200,9 \text{ млн. км}^2$, приходящейся на огромный промежуток времени с самых древнейших эпох до начала мела. Скорости как древнего корообразования, так и молодого свидетельствуют о существенной неравномерности становления коры или о значительной акселерации корообразования, благодаря чему и была обнаружена эта неравномерность развития земного шара. Неравномерная скорость роста Земли явилась основной причиной появления двух типов земной коры: океанической и континентальной. Их появление контролировалось, в основном, тремя факторами: темпами роста планеты, скоростью расширения (раздвигания) блоков тектоносферы) и скоростью континентализации коры.

Когда размеры Земли были относительно малы ($R < 4100 \text{ км}$), прирост ее поверхности был невелик и вновь образовавшиеся участки симатической коры успевали преобразоваться в сиаль до появления следующих площадей коры. Кроме того, образовавшаяся ранее кора, подвергавшаяся растяжению и утонению, оказывалась достаточно пластичной для того, чтобы не разрываться при малых растяжениях. Поэтому многие участки континентов подстилаются докембрийскими породами. Когда темпы роста планеты и подвижность пород увеличились, пластичность коры уже не могла компенсировать увеличившегося растяжения и неравномерной его концентрации на отдельных участках земной поверхности, поэтому в местах с максимальными растяжениями, превышающими предельные, образовались разрывы в сиалической коре с обнажениями нижележащих симатических пород.

Преобразование симы в сиаль длится $200\text{-}300 \text{ млн. лет}$ и этот медленный процесс не мог поспевать за ускоренным образованием новых площадей симатической коры, поэтому она продолжает оставаться симатической в океанах, возраст которых едва достигает 180 млн. лет . Процесс континентализации коры продолжается в океанах [153], но его темпы явно отстают от скорости генерации площадей новой коры.

Как видно из сказанного, образование симатической коры связано не только с временной неравномерностью развития Земли, но и с локальными ее проявлениями, т.е. с **пространственной неравномерностью** роста земного шара. Именно пространственная неравномерность роста породила такие феномены, как образование зеленокаменных поясов, палеорифтов, авлакогенов, мио- и эвгеосинклиналей, появление современных рифтов и океанов, а также преимущественное разрастание Южного полушария

Земли и различные площади океанов.

Если первые феномены, в перечисленном ряду образований земной коры сопряжены с медленным ростом планеты на ранних этапах, то следующие за ними (авлакогены и миогеосинклинали) тяготеют к средним темпам роста и умеренному локальному растяжению коры, а последние (эвгеосинклинали, океаны и современные континентальные рифты), в основании которых образовалась или образуется симатическая кора, обусловлены предельными раздвижениями литосферы и выше предельных.

Пространственная неравномерность роста существует на фоне временной неравномерности, первая накладывается на вторую и поэтому, наряду с закономерным появлением во времени отмеченного ряда структур (прогибов), могут наблюдаться аномально ранние появления разрывы коры в местах, где создались условия для концентрации растяжений в земной коре. Аналогично, могут наблюдаться аномально поздние случаи появления структур похожих на палеорифты, когда по тем или иным причинам в какой-то локальной зоне проявляются очень медленные растяжения коры и сопровождающие их процессы. Генеральный же процесс развития земной коры в основных чертах подчиняется характеру главной геологической закономерности, которая в свою очередь обусловлена ускорявшимся ростом планеты.

Опережая события, следует отметить, что планеты Солнечной системы развиваются по той же схеме, что и Земля. Это вытекает из единства всей природы. Радиус палео-Земли равный 4100 км соответствует радиусу шара с поверхностью, площадь которой равна площади материковой земной коры. Следовательно, названная величина радиуса соответствует началу интенсивного образования на Земле симатической коры (океанов). Если сравнить его с радиусом Марса ($R_m = 3400$ км), то станет ясно, что Марс еще не дорос до океанической стадии развития, хотя на нем имеются зачатки самых настоящих рифтовых систем, например, Касэй и Копрат [131].

Ростом Земли и его неравномерностью объясняются также размеры древних структур земного шара – все тех же палеорифтов, авлакогенов, геосинклиналей. Эти образования ни лике Земли не могли превышать ее общих размеров в соответствующую эпоху и всегда коррелировали с ними. Поэтому размеры древних структур, как правило, оказываются меньше, чем поздние аналоги. В этой связи понятны относительно скромные размеры зеленокаменных поясов архея, приведенные С. И. Рыбаковым и др. [303] в сравнении с палеозойскими авлакогенами и, тем более, с альпийскими геосинклиналями. Длина зеленокаменных поясов заключена в пределах от 150 до 600 км для различных щитов при ширине 40–250 км. Это намного меньше марсианских рифтовых систем и говорит о том, что зеленокаменные пояса архея развивались на палео-Земле гораздо меньших размеров, чем современный Марс. Не исключено, что размеры Земли в архее были меньше, чем имеет Луна.

Если же обратиться к размерам альпийских геосинклиналей, то их длина может быть оценена в несколько тысяч километров при ширине в несколько сот километров. Вполне вероятно, что эти структуры не могли уместиться и возникнуть на небесном теле с размерами меньше лунных. Поэтому никаких признаков альпийских геосинклиналей нет и не может быть в домарсианскую стадию развития Земли (см. § 10.4). Не могла также образоваться на малой по размерам палео-Земле мощная система срединно-океанических хребтов общей протяженностью 80 *тыс. км*. На малой Земле эта система попросту не могла бы уместиться, поэтому признаков такой системы на палео-Земле не существует. Все это еще раз показывает, что определяющим процессом развития Земли является ее неравномерный ускоренный рост.

§ 3. 4. Характер глобального рельефа

Современный глобальный рельеф – сложная и обширная проблема, осветить которую сполна в небольшом разделе невозможно, поэтому за более подробными сведениями следует обращаться к специальной литературе [75, 90, 160, 267, 278, 309]. При этом нужно иметь в виду, что в упомянутой литературе используются, прежде всего, кантовские гипотезы, которые также, как и тектоника плит вносят искажения в историю происхождения рельефа Земли.

Если ориентироваться на принцип актуализма, то в прошлом мы должны были бы видеть, в основном, современный рельеф с его протяженными горными цепями, с мощными складчатыми сооружениями, с обширными и глубокими океанскими впадинами, наполненными водой. Но принцип актуализма толкает исследователя на ложный путь видения прошлых процессов и состояний. Наиболее полное представление о характере палеорельефа дает компиляция различных палеосведений, сцементированных идеей о росте планеты, в процессе которого Земля, наращивая массу, проходила различные стадии развития: долунную (астероидную), марсианскую, лунную, земную (см. § 4.5). Общую картину палеорельефа Земли можно представить, сопоставляя рельефы на Луне, Марсе, Земле и многочисленных спутниках Юпитера, Сатурна и Урана. При этом динамику палеорельефа определяет ускоренный рост планеты.

На ранних стадиях развития поверхность палео-Земли была сильно кратерированной с весьма слабыми проявлениями тектонической активности. Лунная стадия развития палео-Земли, выделенная Е. В. Павловским [248], была похожа на современное состояние Луны не только формами рельефа и тектоническими структурами, но и размерами планеты. Дальнейшее развитие как тектоники, так и рельефа Земли определялось ускорившимся ростом планеты и обусловленной им главной геологической закономерностью.

Увеличение тектонической активности Земли со временем привело к современной контрастности рельефа. Из-за отсутствия атмосферы и

гидросферы на палео-Земле, экзогенные рельефообразующие факторы действовали слабо. На марсианской стадии рельеф палео-Земли достиг значительной контрастности; в большей мере стали проявляться экзогенные факторы. Космогенный (импактный) рельеф все больше сменяется эндогенным, обусловленным внутренней тектоникой.

В связи с рельефом Марса, имеющим перепад отметок до 35 км, сомнительно известное высказывание, что в древние эпохи на Земле не было высоких гор. Да, орогенов альпийского типа не было, а горы были и довольно высокие, нередко они превышали абсолютные отметки в 6 км. Высоким горам, их образованию способствовала малая сила тяжести (см. § 5.1). Но при этом могли отсутствовать в значительных количествах продукты разрушения гор, из-за слабого проявления экзогенных факторов, в частности, воды, которая появляется на планетах, особенно близких к Солнцу, на более поздних стадиях развития (см. главу 9).

Появление свободной воды, а позже и развитой жизни существенно изменило весь облик Земли. Рельеф при этом в еще большей степени стал зависимым от эндогенной тектоники, одновременно усилилось воздействие и экзогенных факторов. Усиление воздействий на земную поверхность сопровождалось ускорением разнообразия все более разнообразных земных форм рельефа. Наступила земная стадия эволюции планеты. Появились реки, речные долины, мелководные и большей частью замкнутые моря. Затем образовались океанические впадины. Рельеф достиг максимальной степени контрастности.

В геоморфологии представления о рельефе Земли выработались на основе фанерозойской истории Земли. Правильно оценить эволюцию палеорельефа Земли не позволяли кантовские гипотезы. Но и при этом исследователями было подмечено его ускоренное развитие во времени. Об усложнении рельефа Земли в ходе времени писал Л. Б. Рухин [302, с.524]; этот же феномен подчеркивал А. Е. Криволуцкий [160, с.37]: "...никогда рельеф Земли не достигал такой контрастности, как в самую молодую (кайнозойскую) эру". Развитие геоморфологических структур на фоне усиления тектонической активности Земли рассмотрел С. К. Горелов [90]. В ряду всех этих событий стоит такой феномен, как мезокайнозойское образование океанских впадин [32, 218, 340, 342], и связанное с ним позднее (тоже мезокайнозойское) появление основной массы воды [31, 144, 222, 39], а также формирование глобальной системы срединноокеанических хребтов, аналогов которым в истории Земли не имеется.

После начала формирования рифтовых зон океанов, развитие глобального рельефа Земли стали определять в значительной мере именно эти зоны. Это хорошо видно из истории формирования океанов и современных скоростей их раскрытия. Скорости раскрытия океанов в рифтовых зонах неодинаковы и заключены в пределах 1-12 см/год. Наиболее быстрое раскрытие (5-12 см/год) зафиксировано в рифтовой зоне Тихого океана [168]. Достаточно велика скорость раздвига (до 5-6 см/год)

в кольцевой рифтовой зоне, опоясывающей Антарктиду. Так, по данным бурения между Австралией и Антарктидой [397], расхождение этих материков, начавшееся 55 млн. лет назад, составляет 5-7 см/год.

Наряду с отмеченными максимальными скоростями раскрытия океанов (линейными скоростями спрединга), Северный Ледовитый океан разрастается со скоростью 1-2 см/год [130], а Атлантический – 1-4 см/год [168]. Эти данные, как нельзя лучше, отражают пространственную неравномерность роста планеты, что в целом определило современную картину глобального рельефа с преимущественным разрастанием океанов в Южном полушарии, отчего большая часть суши оказалась расположенной в Северном полушарии. Достаточно наглядно неравномерность современного распределения суши и океанов на лике Земли демонстрирует табл. 3.1.

Таблица 3.1
Распределение площадей материков и океанов
земного шара по А. П. Виноградову [68]

Полушария Земли	Материки		Океаны	
	Млн. км ²	%	Млн. км ²	%
Северное	100,3	39,3	154,7	60,7
Южное	48,7	19,1	206,3	80,9
Оба полушария	149,0	29,2	361,0	70,8

В свете роста земного шара распределение материков и океанов на Земле закономерно определяется скоростями спрединга, протяженностью и расположением рифтовых зон океанов. Наибольшие скорости разрастания океанического дна выявлены в Южном полушарии, где расположено Восточно-Тихоокеанское поднятие, разрастающееся со скоростью 12 см/год [168]. Южная часть Атлантики разрастается со скоростью разрастания ее северной части равна 1-2 см/год. Ко всему, кольцевая рифтовая зона вокруг Антарктиды обеспечивает прирост площади Южного полушария на единицу длины рифта около 6 см/год. Ничего подобного в Северном полушарии нет. Приращение площади Северного Ледовитого Океана несравнимо с мощным раскрытием Южного океана.

Скорости раскрытия океанов коррелируются с площадями их акваторий. Так, Тихий океан самый обширный и в его пределах зафиксирована наибольшая скорость разрастания дна. Южная часть Атлантики значительно шире северной и скорость спрединга примерно в два раза больше, чем на севере. Скорости раскрытия Южного океана тоже значительны, обширны и площади океанов Южного полушария. Для Ледовитого океана присущи наибольшие скорости спрединга, относительно невелика и его акватория. Корреляция между скоростями раскрытия океанов и занимаемыми ими площадями не случайна.

Объясняется эта качественная закономерность тем, что в более древние эпохи скорости раскрытия больших океанов по площади океанов также были больше и само раскрытие больших океанов началось раньше. В этой связи более раннее и более быстрое раскрытие Тихого океана обеспечило ему большую акваторию. Точно также интенсивное раскрытие Южного океана и значительная протяженность кольцевой зоны вокруг Антарктиды обеспечили образование обширных пространств с океанической корой, что и нашло свое отражение в табл. 3.1.

Качественная корреляция скоростей спрединга с размерами площадей океанов представляет собой одно из многочисленных свидетельств фиктивности субдукции. Если бы существовал океан небольшой площади, но с большими скоростями и продолжительным временем спрединга, естественно возник бы вопрос, куда девается генерируемая кора. При корреляции же скоростей спрединга и наличных площадей возможно только одно решение: вновь возникающая кора формирует новые участки поверхности планеты, т.е. происходит неравномерное в пространстве разрастание всех океанов.

Корреляция скоростей спрединга и генерируемых площадей наблюдается также в локальных палеозонах спрединга, число которых по С. В. Аплонову [7] доходит до десятка (Обский палеоокеан, Бискайский залив, Тасманово море и др.) и в которых, по признанию плейттектонистов, не осуществляется субдукция. Отсюда следует, что корреляция скоростей спрединга и наличных площадей – типичное отсутствие какой-либо субдукции. Океаны планеты демонстрируют этот тип свидетельств.

О неравномерном разрастании океанических площадей коры свидетельствуют также данные табл. 2 из работы [243], в которой на Южное полушарие приходится 182,2 млн. км². Эти эмпирические данные стали основой представления о **преимущественном разрастании Южного полушария Земли**. Преимущественное разрастание Южного полушария – это не только феномен глобального рельефа в виде огромнейших впадин, заполненных водой, и большей части суши в Северном полушарии, но также процесс, связанный с многими земными явлениями, в том числе с глобальными расколами земной коры, остроконечностью южных частей материков и их взаимными смещениями. Так как эти события определяются ростом земного шара, то современный рельеф, как и палеорельеф, целиком подчинен росту Земли.

§ 3. 5. Смещения континентов

Преимущественное разрастание Южного полушария Земли в значительной мере определило общее направление смещения материков и сказалось на их форме. На географических картах видно, что Африка, Ю. Америка, Индия, п-ов Индокитай обращены заостренными клиньями к югу. Объяснения этому факту география не дает, равно как и тому, что Южная Атлантика значительно шире северной и что Аравийское море,

Бенгальский залив, а также Индийский океан в целом имеют клинообразную форму. При этом острия морских и океанских клиньев, в том числе огромного Атлантического клина, обращены на север. Эти глобальные формы рельефа совсем не случайны. Они объясняются более быстрым разрастанием Южного полушария и Тихого океана.

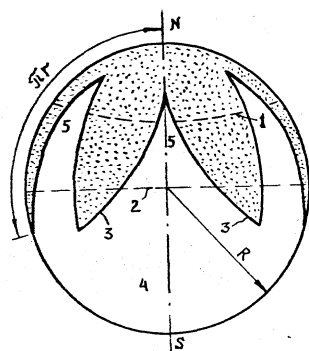


Рис. 3. 1. Развертка оболочки мяча меньшего диаметра на большем шаре ($r = 0,6 R$), иллюстрирующая вытеснение материков к северу, образование материковых (3) и океанских (5) клиньев, а также положение экватора: 1 – разорванный экватор меньшей поверхности (мяча); 2 – экватор большого шара; 3 – «материковые» клинья, обращенные остриями на юг; 4 – «океаническая» область; 5 – «океанические» клинья, обращенные на север

Образование заостренных клиньев на растущем земном шаре поддается моделированию. Для этого надо взять резиновый мяч, наметить на нем полюса, экватор и меридианы, а затем надрезать его оболочку в 6-8 местах вдоль меридианов, сходящихся в полярной области. Разрезы следует сделать так, чтобы они пересекли экватор, но не дошли до противоположного полюса. Если после этого распла-

на шаре большего диаметра, то получится картина, имитирующая преимущественное разрастание Южн. полушария (рис. 3. 1). Заштрихованные на рисунке участки, получившиеся из оболочки мяча, имитируют клинья материков, а светлые участки – морские и океанические клинья, обращенные остриями в противоположные стороны. Нижнее (Южное) полушарие почти все «покрыто, надо понимать, условными морями и океанами».

Конечно, разрывы коры при разрастании Южного полушария Земли возникали и развивались по более сложной схеме; границы клиньев не все совпали с меридианами, на первичные разрывы коры накладывалось последующее корообразование, и все же природа сохранила остроконечные клинья материков – следы прошлых событий. А о том, что это действительные события, а не мифы, свидетельствуют многократные связи этих событий с современным расположением материков и океанов, с возрастной зональностью и строением океанского ложа, с полосовыми магнитными аномалиями и главной геологической закономерностью.

Хотя модель рис. 3.1 весьма грубая, она отражает еще одно важное положение: массивы континентальной коры, из-за разрастания южных областей, оказались частично вытесненными в Северное полушарие. Земные материки, кроме Антарктиды, смещались к северу без скольжения

по подстилающей мантии. Наряду с этим, они удалялись друг от друга вдоль параллелей с различными скоростями и потому на разные расстояния. При смещении материков между ними возникали площади молодой (океанической) коры разных возрастов. Зная расположение и возраст вновь образованной коры, процесс роста земного шара можно моделировать (рис. 3.2 и 3.3). Автором была выполнена модель, но не прямого роста, а обращенного во времени, т.е. модель уменьшения земного шара в порядке противоположном его росту.

Моделирование (1974 г.) начиналось с изготовления пластилинового глобуса диаметром 157 мм. Контуры материков и координатная сетка на

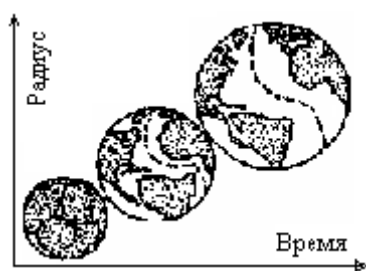


Рис. 3.2. Схематическое изображение инверсионного моделирования растущей Земли.

них были перенесены на отдельные кальки с географического глобуса таких же размеров. Кальки затем были приклеены к слою светлого пластилина толщиной 2 мм. По контурным линиям на кальке вырезались калько-пластилиновые заготовки материков, которые накладывались на пластилиновый шар диаметром 153 мм с предварительно нанесенной опорной сеткой координат. После этого черным пластилином заполнялись, заподлицо с каль-

кой материков, межматериковые зоны, имитирующие акватории океанов.

После приготовления глобуса, поэтапно делалось его уменьшение, путем удаления пластилина преимущественно вдоль рифтовых зон океанов. Пластилин удаляется при прорезке щели до центра глобуса с помощью узкого ножа и скребков. Ширина щели назначалась примерно так, чтобы за один этап удалялись разновозрастные зоны коры. В этой связи щель в Тихоокеанской области выполнялась самой широкой, а в полярной – наиболее узкой.

Весь процесс моделирования был разбит на 14 этапов (табл. 3.2). После удаления пластилина в каждом этапе, щель принудительно закрывалась руками при сжатии глобуса и ему вновь придавалась сферическая форма. Затем выполнялись необходимые замеры глобуса, определялось положение палеополюсов, палеоэкватора, расстояние между фиксированными точками на материках, производилось взвешивание удаленного материала и глобуса (для контроля объема).

Если последовательно расположить изображения различных этапов моделирования, предстает непрерывная картина роста земного шара во времени и неравномерного смещения континентов друг относительно друга. Часть этой картины отражает рис. 3.2, показывающий, как инверсионное моделирование может быть обращено в наглядный образ

растущей Земли. Наименьший шар-глобус на рис. 3.2 соответствует 14-му этапу уменьшения пластилинового глобуса. Развернутая картина расположения материков на 14-ом этапе представлена на рис. 3.3. Материки оказались расположенными на глобусе с радиусом равным 0,68 от современного (R_0). Последний (14-й) этап соответствует размерам земного шара в начале раннего мела (~135 млн. лет назад).

Таблица 3.2

Данные инверсионного моделирования растущей Земли

Этап уменьшения	Величина радиуса, мм	Относительные параметры модели		
		1,0	1,0	1,0
0	78,5	1,0	1,0	1,0
1	77,7	0,989	0,98	0,97
2	76,9	0,980	0,96	0,94
3	75,4	0,960	0,92	0,88
4	73,4	0,935	0,87	0,82
5	71,6	0,912	0,83	0,76
6	69,5	0,855	0,78	0,69
7	67,6	0,862	0,74	0,64
8	65,6	0,835	0,70	0,58
9	63,7	0,810	0,66	0,53
10	62,0	0,790	0,62	0,49
11	59,7	0,760	0,58	0,44
12	57,8	0,737	0,54	0,40
13	55,7	0,710	0,50	0,36
14	53,0	0,676	0,46	0,31

§ 3.6. Асинхронность перемещения палеополюсов

Модели меньшей по размерам Земли с несколько различающимися положениями материков и соотношениями радиусов ранее предложили О. Хильгенберг [436], И. В. Кириллов и В. Б. Нейман [137, 231], К. Крир [429], К. Фогель [458], Г. Скалера [449] и другие исследователи. Отличительной чертой модели на рис. 3.3 является расположение материков, детерминированное строением океанического дна и минимальными перемещениями континентов друг относительно друга без скольжения по мантии. При создании этой модели не ставилась цель наилучшего сочленения контуров материков. Этот критерий при росте Земли не является особенно важным, так как сами материки увеличиваются в размерах, деформируются и меняют свои очертания. Оставшиеся на модели зияния в области палео-Пацифика и Индийского океана не являются недостатком модели, а соответствуют зонам с наиболее старой океанической корой, возможно континентальной, погружившейся и подвергшейся деструкции. Сами же эти зияния в раннем мелу были, скорее всего, мелководными морями с множеством островов.

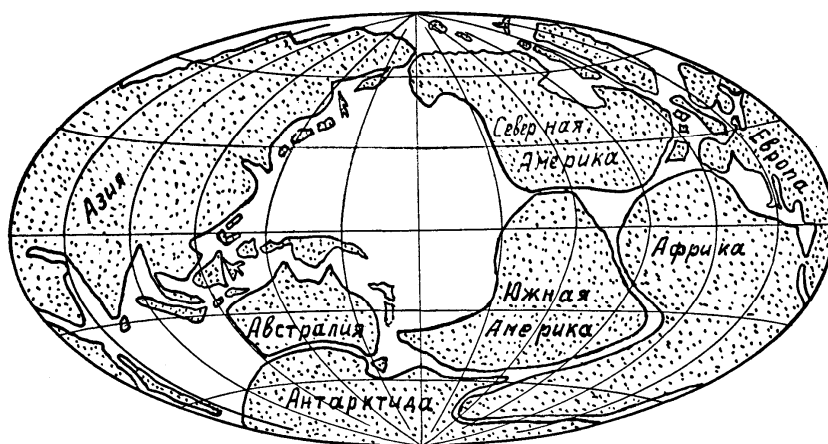


Рис. 3.3. Расположение сиалических глыб на пластилиновом глобусе при $r:R = 0,68$. Дальнейшее сокращение радиуса возможно при извлечении пластилина из реликтовых коеанов и молодых зон материков

Дальнейшее уменьшение модели, представленной на рис. 3.3, можно осуществлять путем удаления площадей коры в районе Большого Зондского архипелага, в палео-Индийском океане и в палео-Пацифике, а также сокращением площадей Чукотки и Аляски, растянутого шельфа Северного Ледовитого океана и альпийских геосиклиналиных поясов континентов. В этом случае зияния палео-Индийского и палео-Тихого океанов на пластилиновом глобусе закрылись бы. Для следующего уменьшения на пластилиновом глобусе остались бы только платформы, т.е. площади земной коры, которые имеют более древний возраст. Проведению такого моделирования будут способствовать приведенные сведения о сделанной модели.

§ 3.6. Асинхронность перемещения палеополюсов

С позиции механики вращение земного шара является очень устойчивым процессом, поэтому долгое время вековые миграции полюсов Земли ставились под сомнение. Палеомагнитные исследования развеяли эти сомнения, но реальных причин миграции полюсов найдено не было: для остывающей симметричной планеты постоянных размеров нет сил, способных изменить положение массивного тела относительно оси вращения. Поскольку же палеобиогеография и палеомагнетизм указывали на смещения палеополюсов (экватора) относительно материков, то это смещение мыслилось согласованным для обоих полюсов земного шара. В этой связи асинхронное (несогласованное) смещение палеополюсов Земли выглядит парадоксальным. Тем не менее оно реально, что является немаловажным доказательством неравномерного увеличения земного шара.

Неравномерный рост неизбежно сопровождается изменением фигуры растущего тела и возникновением дополнительных вращающих моментов, вызванных несимметричным расположением масс вращающейся планеты. Поэтому неравномерный рост Земли, как ведущий процесс ее развития, является ответственным за несогласованное смещение полюсов.

Восстановление путей миграции палеополюсов весьма важно для понимания палеоклиматических условий геологического прошлого и палеобиогеографических реконструкций. Однако реставрация смещений палеополюсов представляет собой довольно трудную задачу, осложненную тем, что большинство известных палеобиогеографических построений выполнялось на моделях неизменной Земли и несет искаженную информацию о расположении палеоклиматических поясов и размещении палеополюсов. Несогласованное перемещение полюсов на растущей Земле впервые обнаружил О. Хильгенберг [437]. Пути миграции палеополюсов по О. Хильгенбергу (северо-восток Азии и Ю. Америки для Северного и Южного полюсов соответственно) воспроизведены в работах В. П. Колчанова [140] и В. Ф. Блинова [28]. Появление новых моделей расположения материков выявило ряд недостатков в самой модели Хильгенберга и, следовательно, в путях миграции древних полюсов. В этой связи изучение Хильгенбергом смещений палеополюсов на растущей Земле является важным, но только первым шагом. Проблема эта по-прежнему остается актуальной.

Очередная попытка определить траектории палеополюсов по растущей земной поверхности была сделана при моделировании на пластилиновом глобусе. Задача определения траекторий оказалась неоднозначной, поэтому было принято решение задаться перемещением Северного полюса, а траекторию Южного полюса установить как функцию смещения материков на модели и движения северного полюса. Смещение Северного полюса, с учетом данных Хильгенберга и построений на земном шаре неизменных размеров осуществлялось по 165-му меридиану (рис. 3.4а). Путь южного полюса при этом пролегал в направлении Африки (рис. 3.4б). Модель, естественно, не могла дать надежных результатов, но она подтвердила качественную картину несогласованной миграции палеополюсов. Траектория Южного полюса оказалась протяженнее, чем Северного, что подтвердило данные Хильгенберга. Более того, направление движения Южного полюса к Африке согласуется с обнаруженным оледенением юга Африканского континента в карбоне. Этот факт не объясняет траектория Хильгенберга, пролегающая по Южной Америке.

Наряду с положительными аспектами выяснения путей миграции палеополюсов на пластилиновой модели, последующий анализ выявил и недостатки. Так, продвижение к югу Северного полюса было задано более быстрое, чем требовалось по биогеографическим реконструкциям. Это вытекает из конфигурации северной границы палеотропиков раннего мела, приведенной в работе С. В. Мейена [201], согласно которой Северный полюс до юры не пересекал параллель 75° с. ш., а также из более поздней работы О. Шилдса [451], в которой Северный полюс был у берегов

Чукотки ($\sim 63^\circ$ с.ш.) в конце юры. Эти сведения следует учитывать при дальнейшем исследовании миграции полюсов Земли в геологическом прошлом.

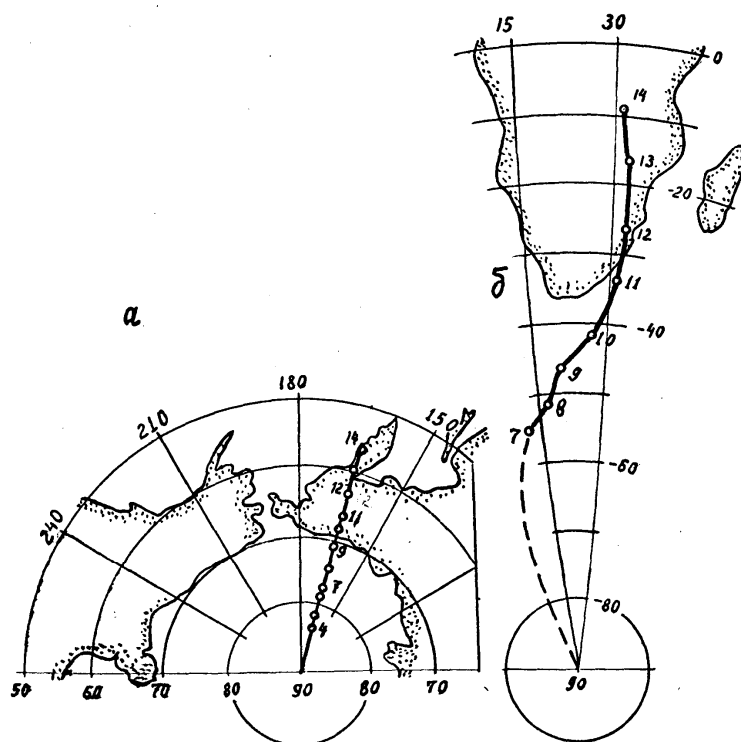


Рис. 3.4. Траектории Северного и Южного полюсов, полученные в процессе уменьшения пластилинового глобуса: а - заданный путь движения Северного полюса по 165-му меридиану; б- кривая движения Южного полюса как функция миграции Северного полюса и уменьшения диаметра глобуса. Цифрами обозначены этапы уменьшения радиуса от $r:R = 1$ (нулевой этап) до $r:R = 0,68$ (14-й этап)

Несогласованное перемещение палеополюсов схематически отражает рис.3.5, на котором сопоставлены положения С. Америки и Азии, а также пути Северного и Южного полюсов в процессе разрастания Южного полушария. На схеме-разрезе отражены также положения северного и южного тропиков, направления их миграции для случая небольшого раскрытия Арктической области. Палеополюсы двигались в противоположные стороны, но путь Северного полюса оказался значительно короче (см. рис.3.4) пути Южного. Смещение тропиков, как это следует из рис. 3.5, осуществлялось на юг. Но южный тропик переместился по современной поверхности Земли на значительно большее расстояние, чем Северный.

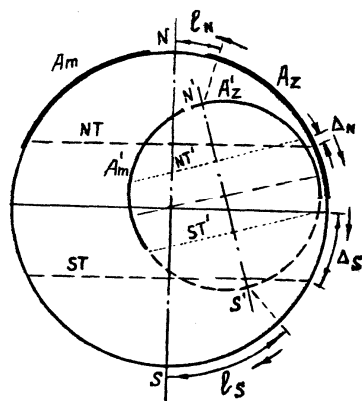


Рис. 3.5. Схема-разрез, иллюстрирующая подвижность Северного полюса и северной границы палеотропиков по сравнению с перемещениями их южных аналогов: L_N и L_S — пути миграции Северного и Южного полюсов; Δ_N и Δ_S — перемещения северной и южной границы палеотропиков; A_m — С. Америка; A_z — Азия; NT и ST — северная и южная границы современных тропиков; те же обозначения со штрихами относятся к меньшей лалео-Земле

паемых. Деформации координатной сетки в современную эпоху фиксируются при измерениях координат станций на различных материках (глава 7). Однако фиксируемым изменениям координат не всегда дается адекватное толкование, так как измерения и последующие вычисления производятся без учета неравномерного роста Земли.

Асинхронность миграции полюсов также должна прослеживаться (и прослеживается! См. табл. 1п) в современную эпоху. К сожалению, независимые данные по определению миграции Северного и Южного полюсов отсутствуют. Теория растущей Земли предсказывает несогласованные (асинхронные) вековые перемещения полюсов Земли, которые могут быть обнаружены специально организованными измерениями.

При обсуждении асинхронной миграции палеополюсов нельзя не отметить, что неравномерное расширение земного шара вызывает исключительно сложную деформацию координатной сетки. Если палеопараллели, за исключением арктических, в целом смещались на юг, то меридианы, опять-таки в общем плане, двигались в область Тихого океана, т.е. перемещались так, чтобы покрывать вновь возникающие поверхности земного шара. Однако генеральные деформации координатной сетки далеко не всегда совпадают с локальными, вызванными местным появлением новых участков земной поверхности (коры).

Деформации координатной сетки в процессе неравномерного роста Земли не могли, конечно не отразиться на размещении различных индикаторов палеоклиматов и расположении месторождений полезных иско-

§ 3.7. Палеогеографические парадоксы

Словесно замаскированные заблуждения (парадоксы) возникают при функционировании несостоятельных теорий. Часто парадоксы остаются незамеченными, пока новая теория не выявит существующий парадокс и не даст ему надлежащего объяснения. В истинной теории парадоксам не остается места.

Преимущественное разрастание Южного полушария Земли породило явления, которые не могут быть объяснены в рамках представлений о неизменной Земле и потому выглядят парадоксальными. Несогласованные смещения полюсов, кажущееся движение континентов к северу относятся к числу таких парадоксов, не поддающихся объяснению в рамках кантовских гипотез. К ним же относятся и результаты палеофлористических исследований [56, 57, 200, 201, 416, 451], наличие различных биотических связей между материками, окружающих Тихий океан [451]. О трансатлантических связях достаточно много писалось в рамках плейттектонических построений. Но о палеофлористических связях побережий Тихого океана сведений не так уж много, для плейттектоники таких связей не должно быть, а поскольку они есть, для тектоники плит они парадоксальны. По сценарию тектоники плит не должно быть и смещения материков к северу, так как в Арктике, по признанию самих плейттектонистов, нет зон субдукции.

Для того, чтобы показать сущность палеогеографических парадоксов, следует вспомнить, что современный тропический пояс растительности обусловлен поступлением солнечной энергии и наклоном оси вращения Земли к эклиптике. Он представляет собой ленту шириной ~6600 км. Несмотря на асимметрию современного лика Земли (расположение суши, океанов, горных цепей, ледников, морских и воздушных течений), ширина тропического пояса варьирует незначительно. В Северном и Южном полушариях к тропическому поясу примыкают внетропические зоны. Почти симметричное расположение климатических зон, так же как и тропического пояса, обусловлено солнечной радиацией и надо полагать, что эти географические характеристики современности мало чем отличались от таковых в геологическом прошлом.

Палеофлористические реконструкции в целом подтверждают наличие в геологической истории тропического пояса и внетропических зон. Но они располагаются так необычно и настолько деформированы, что могут быть объяснены только на растущей Земле. На рис. 3.6 пермо-карбонный пояс тропической растительности располагается в Северном полушарии современной Земли. Поскольку на дне океанов нет осадков и ископаемой флоры пермокарбона (океаны образовались позже), тропический палеопояс разорван океанами, как и экватор мяча на модели (рис. 3.1).

Средняя ширина тропиков пермо-карбона заметно уже современной, что само по себе свидетельствует о меньшем диаметре Земли в ту эпоху. Кроме того, тропический пояс пермокарбона деформирован. Он растянут по ширине на Атлантических побережьях (в зоне разрывов и разрастания литосферы), имеет первоначальную ширину в Восточной Европе (на стабильной платформе), сжат в районе Памира и Гималаев, в результате возможного сокращения геосинклинали альпийского пояса, и снова растянут в районе Индонезии (в очередной зоне растяжения). И деформации, и разрывы тропиков пермокарбона, вполне естественны на растущей Земле с преимущественным разрастанием Южного полушария.

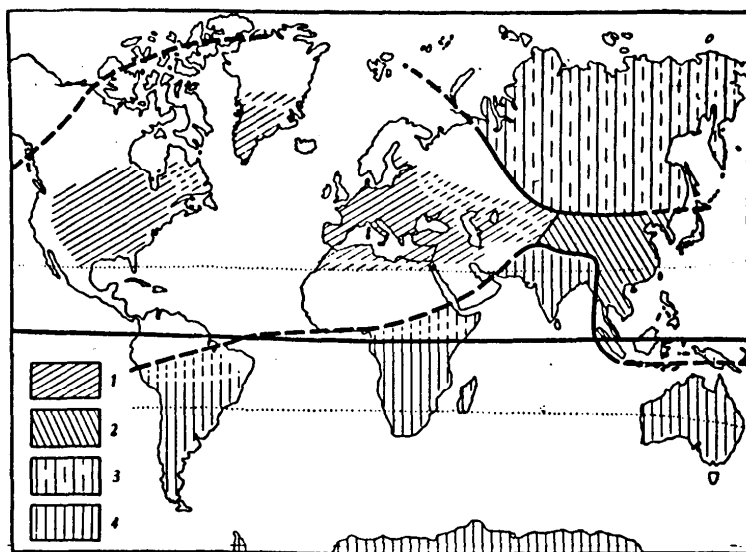


Рис. 3.6. Климатические зоны на рубеже каменноугольного и пермского периодов (270 млн. лет назад) по С. В. Мейену [200]: 1, 2 – тропическая флора еврамерийского и катазиатского типа; 3 – северная внетропическая /Ангарская/ область; 4 – южная внетропическая (Гондванская) область

Закономерно и расположение тропиков в Северном полушарии как следствие вытеснения материков к северу. И совершенно парадоксальными представляются эти же сведения о тропиках пермокарбона, если их рассматривать на неизменной Земле или с позиций плейттектоники.

Сведения о тропиках содержат не единственный парадокс палеогеографии. На рис. 3.6, кроме тропического пояса растительности, С. В. Мейеном выделены северная и южная внетропические зоны палеофлоры. Их наличие закономерно точно так же, как и существование двух современных внетропических зон, разделенных тропиками. Но современные внетропические зоны имеют примерно одинаковую площадь. А каковы же площади внетропических зон пермокарбона? Если быть последовательным и отвечать на вопрос с позиций постоянства размеров Земли, то необходимо допустить, что в Южном полушарии место современных океанов между Ю. Америкой, Африкой и Австралией (см. рис. 3.6) должно принадлежать гондванской холоднолюбивой флоре. Тогда совместно с гондванскими материками южная внетропическая зона занимала бы площадь, примерно в 10 раз превышающую ареал северной внетропической области, занимавшей в пермокарбоне современную Сибирь

Могли ли реально существовать приведенные соотношения площадей внетропических палеофлор? Представляется, что ни дрейфом материков

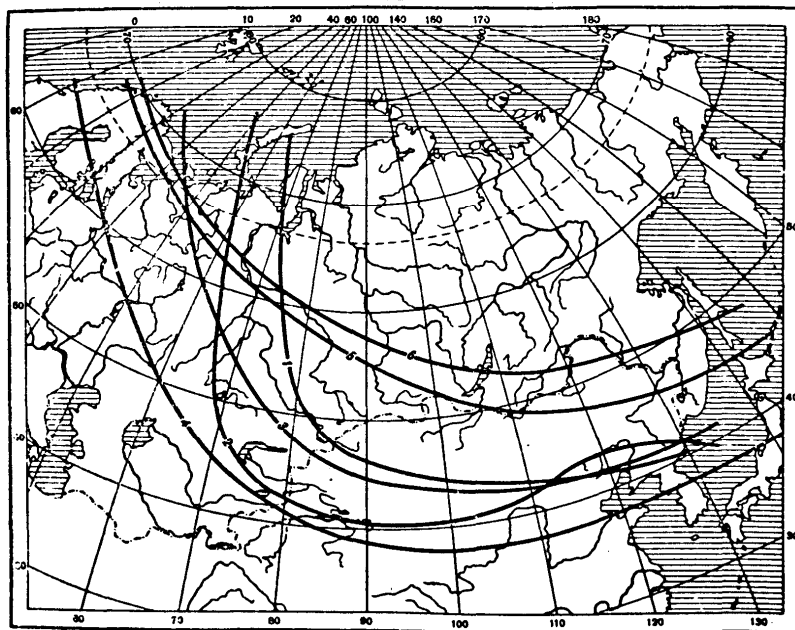


Рис. 3.7. Положение северной границы тропической флоры от раннего карбона (визе) до середины мела [201]: 1 – визейский век; 2 – поздний карбон; 3 – вторая половина поздней перми; 4 – ранняя юра; 5 – поздняя юра; 6 – ранний мел;

на неизменной Земле, ни миграциями полюсов нельзя объяснить этот парадокс. Но все становится на свои места, если рассматривать расположение палеофлор пермокарбона с учетом преобладающего разрастания Южного полушария Земли. Явной диспропорции в площадях южной и северной внетропических зон в этом случае не было и нет, так как материки Южного полушария в пермокарбоне располагались впритык. И только на них могла произрастать пермокарбоновая флора.

Становится очевидным, что климатические пояса пермокарбона на меньшей Земле были такими же симметричными, как и современные. Некоторый избыток площадей южной внетропической зоны пермокарбона можно объяснить большей подвижностью Южного полюса по сравнению с Северным и неточностью реконструкции. Последующее мезокайнозойское расползание южных материков создало парадоксальную иллюзию распространения холоднолюбивой гондванской флоры по всей площади современного Южного полушария. Смещение материков к северу объясняет еще один парадокс: холоднолюбивая гондванская флора располагается ныне в приэкваториальных областях современной Земли. Она не могла расти в жарком климате, а была транспортирована в приэкваториальные области вместе с южными материками.

Преобладающим приростом поверхности Южного полушария объясняется еще один палеогеографический парадокс, описанный

С. В. Мейеном [200]. Обнаружился парадокс тогда, когда В. А. Вахромеев [57] и С. В. Мейен [201] нанесли на карту северные границы тропического пояса пермокарбона, ранней перми, юры и раннего мела (рис. 3.7). Суть парадокса заключается в относительной стабильности северной границы тропического палеопояса и подвижности его южной границы. Так, от начала карбона до конца мезозоя (примерно 250 млн. лет) северная граница тропиков продвинулась на юго-запад на 1,5-2 тыс. км. Она то поворачивалась, то двигалась в обратном направлении, но в общем оказывалась довольно стабильной. В то же время южная граница тропиков быстро продвигалась на юг.

По поводу столь необычного поведения северной и южной границ тропиков С. В. Мейен писал [200, с.107]: "Возьмем для примера лучше изученную Индию. В палеозое она покрыта внетропической флорой... А вот в середине и особенно в конце мезозоя Индия уже явно лежит в тропиках. Нескладно получается у фиксиситов: северная граница тропиков почти не движется, а южная все уходит и уходит вниз по меридиану. Обе границы прямо зависят от Солнца, а оно почему-то относилось к ним явно неодинаково". С. В. Мейен объяснял перемещение южной границы тропиков дрейфом Индии на север, т.е. с позиций тектоники плит. Но ведь южная граница тропиков также быстро наступала на Африку, так что в рамках тектоники плит этот парадокс не объясняется; тем более, что имеются сведения о постоянной связи Индии с Евразией [56, 416].

Правильное понимание развития земного шара исключает парадоксы. Неодинаковая скорость перемещения северной и южной границ тропиков связана с асинхронной миграцией полюсов (§ 3.6) и более быстрым перемещением Южного полюса, прошедшего путь от Сахары до Антарктиды за фанерозой. Положение Северного полюса было более стабильным. Не исключено, что он не выходил за пределы современной 60-й параллели.

Большая скорость миграции Южного полюса по Африке – только одна из причин подвижности южной границы тропиков: граница следовала за полюсом. Вторая причина состоит в том, что при вытеснении материков к северу палеопараллели перемещались на юг с разными скоростями. Наибольшие скорости были у южных палеопараллелей. Третья причина – это расширение тропической зоны при увеличении Земли. Если для южной границы тропиков все три причины действовали слаженно, обеспечивая быстрое продвижение границы на юг, то северная граница тропиков, из-за расширения тропической зоны, двигалась на север, и это движение вычиталось из перемещения северной границы на юг, вызванного миграцией полюсов и вытеснением материков к северу. Поэтому северная граница тропиков перемещалась на юг значительно медленнее, оказываясь относительно стабильной. На ее колебание влияло также движение Северного полюса от тропической зоны.

Малую подвижность северной границы тропиков отражает рис. 3.5, на котором северная граница смещена на юг меньше, чем южная. Хотя схема

на рис. 3.5 демонстрирует лишь качественные эффекты, обнаруженные в области палеофлористики, на растущей Земле они оказываются закономерными. Примечательным является и то, что факты добыты не для объяснения увеличения Земли, а при изучении палеофлоры на неизменном земном шаре. В этом заключается их большая эвристическая ценность – достоверность самих фактов. Палеофлористические данные, парадоксальные для кантовских гипотез, позволили даже оценить диаметр земного шара в прошлом. При этом был использован парадокс непропорционально малой северной внетропической зоны поздней юры.

Для определения радиуса палео-Земли на глобус была нанесена северная граница тропиков поздней юры (рис. 3.7). Радиус глобуса R равнялся 78,5 мм, а северная граница на развертке, снятой с глобуса, оказалась частью окружности диаметром $d \approx 105$ мм (как и подобает развертке внетропической зоны). Очевидно, что на модели палео-Земли должна быть южная внетропическая зона такой же площади.

Общая длина окружности меридионального сечения модели палео-Земли равна $2\pi r$, где r – радиус модели; окружность должна состоять из протяженности двух внетропических зон l и двойной ширины тропической зоны l_T , т.е.

$$2\pi r = 2l + 2l_T. \quad (3.1)$$

Значение l можно определить из соотношения

$$l_T : r = 1,04, \quad (3.2)$$

которое принято равным современному отношению ширины тропиков к радиусу Земли ($6600 : 6371 = 1,04$). Решение этих соотношений дает: $r = 49$ мм и $r : R = 0,62$.

Отношение $r : R$ представляет одновременно частное от деления радиуса палео-Земли на современный радиус земного шара. Величина радиуса в позднеюрское время, соответствующая отношению 0,62, составляет 3950 км. Учитывая, что на пластилиновой модели для границы юры и мела, т.е. для более поздней эпохи, было получено $r : R = 0,68$, значение 0,62 не так уж плохо характеризует величину позднеюрского радиуса земного шара, которая коррелируется с палеомагнитными определениями М. И. Тертицкого (табл. 3.4). Следует также отметить, что радиус доокеанической Земли (4100 км) близок к позднеюрскому (3950 км), полученному по данным палеофлористики.

§ 3.8. Свидетельства палеомагнетизма

После первых определений положений палеомагнитных полюсов, выполненных Р. Шевалье на лавах вулкана Этна в 1925 г., палеомагнитология проделала большой путь по совершенствованию определений первичной намагниченности горных пород и методов палеомагнитных исследований. Проблемы, связанные с палеомагнетизмом, довольно полно освещены в монографии А. Н. Храмова и Е. А. Шолпо

[365]. Способы определения палеорадиусов Земли по палеомагнитным данным проанализированы Ю. В. Чудиновым [379].

Палеомагнитологи, как правило, разделяют положения тектоники плит [366], поэтому подавляющее число определений палеоширот и направлений магнитных палеомеридианов, а также реконструкций положения континентов и определений путей миграции полюсов выполнены для Земли постоянных размеров. Казалось бы, что эти исследования ничего не могут сказать о закономерностях увеличения планеты. И они ничего не сказали бы, если бы исходная предпосылка о постоянстве радиуса Земли была верной. Эти исследования ничего не сказали бы также, если бы рост Земли происходил равномерно. В силу же ошибочности исходной предпосылки плейттектоники и неравномерного разрастания различных участков земной поверхности, в ходе многочисленных палеопостроений на неизменной Земле получались парадоксальные результаты, которые не поддавались объяснению в рамках исходной предпосылки плейттектоники. Именно такого типа скрытые парадоксы обнаружены при совместном рассмотрении рисунков 3.8 и 3.9.

Черные треугольники на рис. 3.8 обозначают места расположения подводных гор на которых отбирались образцы горных пород для последующего исследования, а черным кружкам соответствуют положения виртуальных геомагнитных полюсов. Цифры возле треугольников указывают число подводных гор в каждой группе. Отклонения виртуальных полюсов от северного полюса (перехлест) свидетельствуют о "перемещении" подводных гор в северном направлении.

В 1963 г. Д. Ван Хильтен [456] обнаружил, что палеомагнитные меридианы, проведенные из различных точек материка или консолидированной океанической плиты (рис. 3.8), пересекаются на участке "место отбора образца – виртуальный полюс". И эта особенность оказалась присущей как северным, так и южным материкам, т.е. палеомагнитные измерения внутри материков или плит указывали на расширение земного шара [365]. Этот же эффект проявлялся, когда палеомеридианы проводились из пунктов различных материков в направлении северного полюса (рис. 3.9, слева вверху), причем эффект перехлестывания палеополюсов проявлялся даже заметнее, чем для отдельного континента, подтверждая, таким образом, общность закономерности.

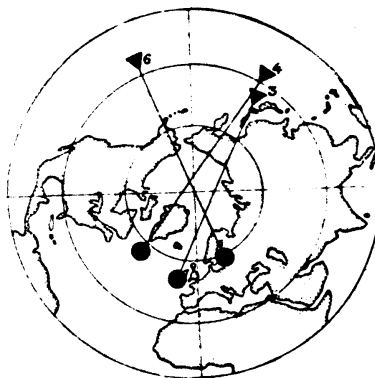


Рис. 3.8. Пересечения палеомеридианов подводных гор мелового периода в северной части Тихого океана [53]

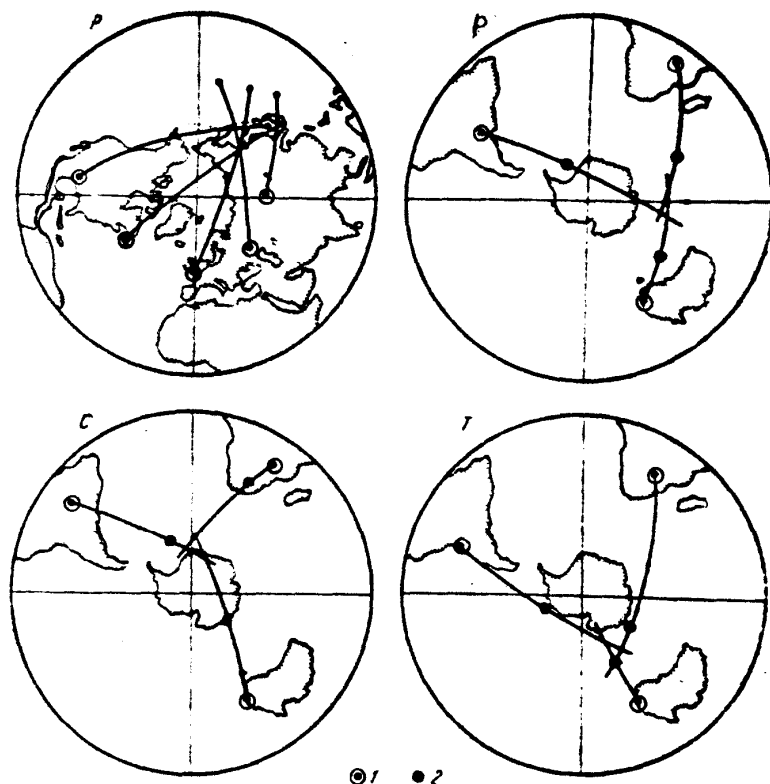


Рис. 3. 9. Палеомеридианы позднего палеозоя и триаса [255]: Р - Пермь; С - карбон; Т - Триас. 1 – место отбора образцов; 2 – виртуальный палеомагнитный полюс.

Палеомагнитные данные, в силу различных объективных обстоятельств, не обладают высокой точностью. Погрешности измерений палеомагнитных наклонений и склонений составляет 5–10 % [249]. Тем не менее палеомагнитные данные содержат информацию о достаточно тонких эффектах. В частности, они зафиксировали как преимущественное разрастание южного полушария, так и неравномерность разрастания платформ и океанских областей. По геологическим сведениям платформы гораздо стабильнее геосинклинальных поясов и океанического ложа. Именно стабильность платформ позволила не только подтвердить смещения континентов друг относительно друга, но также увидеть увеличение размеров Земли совершенно с иных позиций и даже оценить значения палеорадиусов земного шара (табл. 3.4). Все же продвижение в этой области нельзя назвать ни быстрым, ни легким.

Невозможность надлежащей интерпретации парадоксальных данных древнего магнетизма на основе тектоники плит оказало плохую услугу палеомагнитологии, так как парадоксы проявились в разбросе координат и частично приписывались недостаткам палеомагнитного метода. На самом

же деле виноваты были не палеомагнитные данные, а их ошибочная интерпретация. Сходные оценки палеомагнитных исследований прослеживаются в работах О. Хильгенберга [437], А. И. Билинского [21], В. Б. Неймана [232].

Однако вывода о расширении Земли в ортодоксальной палеомагнитологии сделано не было и вот почему. Оказалось, что палеомагнитные меридианы, проведенные с различных материков к Южному полюсу (рис. 3.9) не пересекаются на участке место отбора – виртуальный полюс. Если следовать той же логике (перехлест – следствие увеличения Земли), то непересечение палеомагнитных меридианов можно объяснить сокращением радиуса Земли в ходе времени. Как поступить в таком парадоксальном случае? Разве не проще приписать эти “чудеса” несовершенству палеомагнитного метода?

Все же чудес не бывает, нет их и в данном случае, а причина кроется в неравномерном росте земного шара, в преимущественном разрастании Южного полушария и в распластывании материков по мере увеличения Земли. Поскольку материка и, особенно, платформы, где производилось большинство измерений, при увеличении Земли мало изменялись по площади, то палеомеридианы, проведенные с разных точек одного материка, пересекались, указывая этим на увеличение земного шара. Противоположная же картина с поведением палеомеридианов, проведенных из разных материков к Северному и Южному полюсам, вызвана преимущественным ростом Южного полушария и вытеснением материков к северу. Именно это обстоятельство усилило эффект перехлестывания палеомеридианов, проведенных из мест отбора образцов к Северному полюсу (см. рис. 3.9, сверху слева).

Для Южного полушария эффект пересечения палеомеридианов разных материков не только был ослаблен, но в силу интенсивного расползания южных материков стал отрицательным. На участках “место отбора – виртуальный полюс” магнитные палеомеридианы, проведенные к Южному полюсу из Африки, Австралии и Ю. Америки (рис. 3.9) не пересекаются из-за большого удаления материков друг от друга, вызванного преимущественным разрастанием Южного полушария планеты и растаскиванием в стороны (интенсивным отделением друг от друга) южных материков.

Реальный эффект усиленного разрастания Южного полушария оказался вездесущим. Он проявился в палеогеографии, в характере глобального рельефа Земли, в распределении океанов и строении океанического дна. Автором неоднократно отмечалось явление вытеснения материковой и океанической литосферы на север [22, 28, 32] и теперь оно является основной характеристикой роста земного шара. Преимущественное разрастание Южного полушария присуще только росту Земли и не может быть объяснено в рамках кантовских гипотез: ни тектоникой плит, ни с позиций фиксизма. Вытеснение земной литосферы на север проявилось и в современных спутниковых измерениях [27],

см. также главу 7. Этого явления не могли не зафиксировать палеомагнитологи, не могли пройти мимо него и другие исследователи. Так, палеомагнитное обоснование вытеснения материков к северу содержится в монографиях С. У. Кэри [170, 424].

По данным Кэри составлена табл. 3.3, в которой приведены средние величины смещений отдельных областей на север. Кэри [424] умышленно не учел разностей современных и древних широт ложа Тихого океана, чтобы полученные данные нельзя было объяснить с позиций тектоники плит, согласно которой Тихоокеанская плита погружается в Алеутском и Курило-Камчатском желобах. Однако он отмечает, ссылаясь на Ф. Вайна (1968 г.), С. Хаммонда и Ф. Тейера (1974 г.), что смещение ложа Тихого океана на север составляло от 15° до 30° для различных регионов, т.е. смещение палеопараллелей на юг в Тихом океане имело такой же порядок величин, как и на материках. примерно такие же изменения широт (до $30 \div 37^\circ$) в Тихом океане приводит В. Вакье [53], а для Атлантики – М. Ботт [41]. Эти данные пополнились во время 62-го рейса "Гломара Челленджера" и бурения на поднятии Хесса, где сохранились фации приэкваториальных широт Южного полушария [147].

Таблица 3.3
Средние смещения палеопараллелей на юг для некоторых
областей за различное время в градусах

Периоды	С. Америка	Европа	Сибирь	Периферия Тихого океана
Пермь	37,1	39,8	17,1	22,8
Триас	23,2	29,2	14,2	3,3
Юра	1,4	17,0	7,0	-4,0
Мел	3,5	19,0	4,3	-6,3

Различными методами определения скорости смещения Тихоокеанских параллелей на юг [434]. За последние 24 млн. лет они составляют: 20–43 мм/год по миграции осадочных фаций; 30 мм/год по ориентации и возрасту Гавайского хребта; 50÷64 мм/год по палеомагнитным широтам. Позже данные по Тихоокеанской плите были рассмотрены с позиций тектоники плит М. В. Кононовым [146], оценившим движение плиты на север в $20 - 25^\circ$ за 80 млн. лет.

Приведенные данные свидетельствуют, что Тихоокеанская плита ничем не отличается от других материковых и океанических плит, не имеющих зон субдукции в Заполярье и все же смещающихся к северу. Но это смещение ничего общего не имеет с плейттектоническим дрейфом. Реально происходит деформация координатной сетки и параллели различных регионов Земли перемещаются, главным образом, на юг с разными скоростями, соотносясь также с миграцией полюсов.

Из табл. 3.3 видно, что за время от перми до современности наибольшее вытеснение суши к северу произошло в Европе, в С. Америке и, надо полагать, в Атлантике. В Сибири и на западе Тихого океана оно было меньше. Последнее объясняется уходом Северного полюса из

пределов Чукотки. северные границы Тихого океана отстали от движения Северного полюса и в некоторых случаях их относительное смещение стало отрицательным. При этом нельзя не учитывать значительных ошибок палеомагнитного метода. Во всяком случае данные табл. 3.3 согласуются с рис. 3.5, на котором С. Америка оказалась вытесненная в Северное полушарие в большей мере, чем Азия.

Палеомагнитные исследования оказались существенным подспорьем для идеи растущей Земли не только оттого, что они согласуются с ее положениями, но также тем, что противоречат представлениям о неизменном радиусе Земли. Палеомагнетизм был основным стимулятором рождения тектоники плит. Но смертельный приговор ей вынес все тот же палеомагнетизм, по данным которого полосовые магнитные аномалии поворачивают от С. Америки и располагаются параллельно Алеутскому желобу так, что более древние из них отстоят дальше от желоба [432]. Если бы Тихоокеанская плита погружалась в желоб, древние аномалии располагались бы ближе к желобу. В действительности наблюдается обратная картина. Отсюда, Алеутский желоб – не зона субдукции, а рифт с односторонней генерацией океанической коры. На одностороннюю генерацию коры, обусловленную поступлением мантийного материала из-под консолидированного блока или континента, указывалось в работе [32]. Позже этот процесс Ю. В. Чудинов [380] назвал эдукцией. Так палеомагнитные данные исключают субдукцию, обрекая тектонику плит на забвение.

Но это не единственное разоблачение ложности тектоники плит палеомагнитными данными. Если рассматривать смещение огромных массивов океанической коры с позиций неизменной Земли, возникает парадоксальная ситуация. Обширные площади литосферы северных материков, Атлантики и Тихого океана перемещаются во все сужающуюся полярную область, предел которой – точка. По общему согласию плейттектонистов в Северном Ледовитом океане нет зон субдукции, этот океан медленно разрастается [130]. Куда же тогда девается земная литосфера, дрейфующая со всех сторон в северное Заполярье? Не уходит ли она в четвертое измерение? Примечательно, что эту парадоксальную до нелепости ситуацию не хотят замечать последователи тектоники плит [80, 146, 237, 328 и др.], продолжая отстаивать явно нереальные предпосылки о зонах субдукции и направленных к ним движениях плит. Ситуация эта объясняется (но не оправдывается!) необходимостью защиты парадигмы по Т. Куну [169] вопреки логике и разуму. В данном случае налицо проявление социального аспекта науки, – негативной ее стороны.

Показывая несостоятельность тектоники плит, палеомагнитология, в меру своих возможностей продолжает укреплять концепцию растущей Земли. Сама концепция, в свою очередь помогает развиваться палеомагнитологии. Характерным примером такого взаимного стимулирования к прогрессу является разработанный М.И. Тертицким способ определения палеорadiusов Земли. Способ основан на вычислении палеорadiusа по трем

значениям палеоширот, замеряемых на стабильных кратонах [379]. При надлежащем отборе замеров палеосклонений, способ М.И. Тертицкого дает значения палеорадиусов, сходные с получаемыми по распределению океанической коры по возрастам, которое описывается зависимостью (2.4). В табл. 3.4 приведены значения палеорадиусов из работы [379], полученные методом М. И. Тертицкого.

Таблица 3.4

Палеорадиусы земного шара для двух временных интервалов, вычисленные способом М. И. Тертицкого

Вариант по [379]	Геологические периоды							
	Поздняя юра – триас				Поздний мел			
	Палеошироты, градусы			Палео- радиусы, км	Палеошироты, градусы			Палео- радиусы, км
	φ_1	φ_2	φ_3		φ_1	φ_2	φ_3	
1	-43,2	-0,1	-14,3	3725	+9,4	-34,5	-25,8	4075
2	-38,7	-0,1	-14,3	3650	-1,8	-34,5	-25,8	5100
3	-44,5	-0,1	-14,3	3575	+9,4	-34,5	-25,8	4850
Средние палеорадиусы				3617				4675

Приведенные палеомагнитные свидетельства увеличения Земли в ходе времени далеко не исчерпывают всех данных, удостоверяющих ее прогрессирующее развитие, но они совместно с другими сведениями достаточно полно раскрывают особенности роста земного шара как ведущего процесса развития нашей планеты.

= = =

Глава 4

Теоретическое обоснование концепции растущей Земли

§ 4.1. О геологической форме движения материи

Представление о геологической форме движения материи было выдвинуто Б. М. Кедровым в конце 50-х годов с целью форсировать решение геологических проблем. Однако эта идея, как отмечал Ю. П. Трусов [345], вначале не дала желаемого эффекта и не внесла теоретической ясности в науки о Земле. Но и позже положение дел не изменилось. Философская идея, на которую возлагали большие надежды, оказалась мало эффективной – событие, заслуживающее внимания и выяснения причин, почему геологические проблемы оказались инертными к философскому подходу и не поддавались разрешению. Ответ здесь, вероятно, надо искать в самом предложенном понятии, которое, будучи расплывчатым, не могло ассимилироваться эмпирическими разделами наук о Земле и не оказало на них благотворного влияния.

Нечеткие, расплывчатые понятия отторгаются естествознанием, имеющим дело не вообще с чем-то (объективной реальностью), а с конкретными понятиями, аналоги которых в виде вещей, предметов, сущностей, наполняют реальный мир. Если в выражении "геологическая форма движения материи" последнее слово заменить его определением, то получится "геологическая форма движения объективной реальности", что похоже на бессмыслицу. Пользоваться таким понятием в естествознании невозможно и, тем более, невозможно решить конкретную геологическую проблему, если использовать такое понятие.

Слабая сторона обсуждаемого представления оказалась связанной с фундаментальной категорией философии – материей, в основное определение которой входит словосочетание "объективная реальность". Материя, конечно же, является объективной реальностью и такое ее понимание во многом способствовало становлению и распространению материализма. Однако по мере накопления знаний вырисовались существенные недостатки абстрактного понимания материи. Ее определение как объективной реальности оказалось не только неоднозначным, но и недостаточным, не отражающим основного свойства – вечности (несотворимости и неуничтожимости). Неоднозначность и недостаточность определения материи явились причиной того, что естествознание не могло использовать понятие материи в теоретических построениях.

Фактически понятие о материи отсутствует в современном естествознании. Чтобы убедиться в этом, достаточно обратиться к физической литературе. В справочниках по физике можно найти сведения о массе, энергии, мощности, заряде спине и т.д., но там нет сведений о материи. Физика изучает явления так, как-будто материи в природе не

существует. Физику копирует геология, следует за ней. Могла ли в такой ситуации идея о геологической форме движения материи ассимилироваться геологией? Здесь напрашивается отрицательный ответ, обусловленный тем, что современное естествознание основывается на принципе первичности вещества (§ 1.4), а материя оказалась вне сферы функционирования естественных наук.

Чтобы включить материю в понятийный аппарат естествознания (а это следует сделать для прогресса познания), необходимо ее опредметить, конкретизировать и дать однозначное определение, позволяющее из множества объективных реальностей безошибочно отличать именно материю от ее свойств, отношений и состояний. Выделить и опредметить материю можно по ее основному атрибуту – **неуничтожимости и несотворимости**, – которого не станет оспаривать ни один последовательный материалист. Из существа этого атрибута следует, что среди множества объективных реальностей природы **материей может и должна называться лишь та реальность, которая принципиально не может быть уничтожена**. Как и следовало ожидать, в природе такая объективная реальность (субстанция) существует. Ею являются продукты разрушения вещества при его аннигиляции, проявляющиеся в виде различных излучений и характеризующиеся величиной энергии $E = mc^2$. Само по себе излучение как вид энергии – это еще не материя. Материей является носитель энергии – сверхтонкая неуничтожимая субстанция.

Окружающие нас предметы, вещи, тела, всевозможные материальные структуры, в том числе вещество, разрушимы, уничтожимы и потому не являются материей. Можно сказать, что они материальны, состоят из материи, являются объективными реальностями, к которым относятся также свойства тел, процессы и явления природы, но эти реальности неправомерно называть материей, из-за их принципиальной уничтожимости.

На основе сказанного материи можно дать такое определение. **Материя – сверхтонкая, вечно движущаяся несотворимая и неуничтожимая субстанция, исходная сущность, мироздания, из которой состоят все предметы, вещи и структуры реального мира**. Данное определение материи не лишает ее статуса объективной реальности, одновременно оно наполняет материю конкретным содержанием и позволяет включить ее в арсенал понятий естествознания. Этим самым устраняется непреодолимый до сих пор барьер между естествознанием и философией.

Приведенное определение материи позволяет глубже понять фундаментальные категории естественных наук. Так, вещество – вторичное по отношению к материи понятие – является структурой из материи, оно способно разрушаться (исчезать) в реакциях аннигиляции и возникать. Вещество, поля и вакуум являются состояниями материи, причем вакуумное состояние по объёму заключенной в нем материи является основным ее состоянием. Такое понимание материи и ее

состояний наиболее полно соответствует современным знаниям о превращениях простейших частиц вещества в микромире, сведениям о полях и вакууме [51, 215, 260, 321], а также замечания В. И. Ленина (Соч., изд. 5, т.29, 1969, с.142) о необходимости углублять познание материи до понятия субстанции.

Изложенное представление о материи позволяет сделать некоторые дополнительные суждения о геологической форме движения материи. Как известно, науки о Земле традиционно занимались исследованиями поведения вещества в больших массивах методами геологии, физики и химии. И в данном случае вполне логично было бы говорить о геологической форме движения вещества. Рассматривать же движения в полном масштабе стало возможным только сейчас, после конкретизации представления о материи. Поэтому надо полагать, что идея Б.М. Кедрова была преждевременной. Несовершенное представление о материи, допускавшее ее отождествление с веществом, не могло помочь геологии и не оказало положительного влияния на решение ее проблем.

Совершенно иная перспектива открывается после включения материи в систему понятий естествознания. Конкретизация понятия о материи помогла исключить некорректные ньютоновские предпосылки о веществе как исходной сущности мироздания и установить реальные отношения между веществом и материей, позволила, наряду с известными геологическими процессами, рассматривать явления обмена материей между геологической средой (веществом) и космосом (вакуумом) и совершенно по иному взглянуть на образование геологических структур, полезных ископаемых и на развитие Земли в целом. Вместо ранее функционировавшего принципа первичности вещества (см. § 1.4) вводится новое представление – **принцип первичности материи**, согласно которому основой мироздания является *материя*, а вещество образуется из материи, причем образование вещества, ядерные реакции являются повсеместными на Земле и во Вселенной.

Включение материи в систему естественнонаучных понятий позволяет проследить поведение материи в геологических процессах. Кроме того, эта процедура соединяет философию и естествознание в единое представление о природе, в универсальное мировоззрение, в котором философские представления используются наряду с естественнонаучными; геологическая концепция растущей Земли становится частью универсального мировоззрения. В универсальном мировоззрении философская идея вечности Вселенной обусловлена несотворимостью и неуничтожимостью исходной сущности, т.е. извечным существованием материи. Универсальное мировоззрение не дает возможностей креационизму использовать научные достижения для "доказательств" сотворения мира. Несмотря на то, что в последнее время власть имущие всячески поощряют креационистов, сама природа поставляет множество свидетельств о своей несотворимости и вечном существовании. Природе в целом также не нужно сотворение, как не нужно оно и для материи.

§ 4.2. Принцип перичности материи в действии

С введением в научный обиход понятия о материи, как единой сверхтонкой вечно существующей субстанции, началась замена ньютоновских предпосылок (§ 1.4) и построение дедуктивной теории, более точно отражающей реальный мир. Вместо принципа первичности вещества, пустого однородного пространства и различных сил, функционировавших в представлениях Ньютона-Канта, исходными предпосылками новой теории является принцип первичности материи, материальная среда-вакуум, движения, воздействия и взаимодействия материи. В новом представлении сверхтонкая субстанция (материя) делима до бесконечности, заполняет бывшее пустое пространство без остатка, образуя материальную среду (вакуум), а функции сил выполняют движения, воздействия и взаимодействия материи. Материя в данном случае является единой субстанцией, единственной исходной сущностью мироздания, представляющей все многообразие окружающего нас мира. Таким образом в новой теории реализуются положения: "Материя – причина самой себя" и "В мире нет ничего, кроме движущейся материи".

Замена ньютоновских предпосылок отнюдь не означает, что начисто должны быть отброшены теории, основанные на этих предпосылках. Ортодоксальные теории достаточно точны для руководства ими в практической деятельности, для технологии. Они, вероятно, будут применяться для этих целей, пока будет существовать человеческая цивилизация, но для мировоззренческих построений они явно непригодны (см. § 1.4), поэтому теория развития Земли должна строиться на основе новых понятий, более полно отражающих реальный мир.

В природе материя находится в различных состояниях, все множество которых охватывается тремя основными состояниями: вакуумным, полевым и вещественным. Состояния материи являются вторичными понятиями по отношению к самой материи. Материя переходит из одного состояния в другое, в результате таких переходов осуществляется круговорот материи в природе. Вакуумное состояние материи является основным (главным) ее состоянием. Полевое состояние объединяет различные поля, а к вещественному состоянию относится вся совокупность тел и частиц, обладающих массой покоя. С этой точки зрения вещество – это динамическая структура, образовавшаяся из материи, устойчивая при определенных условиях и распадающаяся при изменении условий, например, в реакциях аннигиляции частиц вещества.

Различные поля – это тоже динамические структуры из материи, но менее обособленные от вакуума и менее устойчивые. Вещество и поля погружены в вакуум и непрерывно с ним взаимодействуют. Проследить некоторые аспекты такого взаимодействия можно на примере Земли, состоящей из вещества, окруженного полями и погруженным в вакуум.

Известно, что не Землю из космоса поступают различного рода излучения, в том числе радиация Солнца, и так называемое реликтовое излучение. Любое излучение обладает энергией, которая может быть

оценена плотностью энергии δc^2 , где δ – плотность массы, или же величиной поступившей на Землю энергии $\Delta m_k c^2$. Но энергия не существует без ее носителя – материи. Именно поэтому, при поглощении космической энергии ΔE , масса Земли становится больше на величину $\Delta m_k = \Delta E : c^2$, чем подтверждается факт поступления на Землю материи.

Но материя не только поступает на Землю, она также уходит в вакуум, навсегда покидая земной шар. Доказательство потери Землей материи дает тепловой поток из недр Земли. Поток этого вида энергии сначала уходит в атмосферу, но в ней он не задерживается (иначе атмосфера быстро нагрелась бы), а трансформируясь в излучение, покидает земной шар. Тепловой поток также может быть оценен величиной энергии $\Delta m_z c^2$, и потеря ее Землей означает, что масса Земли уменьшается на величину Δm_z , а это равносильно тому, что какая-то часть материи безвозвратно уходит в вакуум.

Обмен материей между телами и вакуумом присущ всем небесным телам. Причем, в общий объем обмена $(\Delta m_k + \Delta m_z)$ должны входить поступления Δm_k и выбросы Δm_z не только энергии, но и вещества. В результате обмена материей между небесным телом и вакуумом могут возникнуть три основных ситуации: $\Delta m_k > \Delta m_z$ – соответствует увеличению массы небесного тела; $\Delta m_k = \Delta m_z$ – существование равновесного обмена материей; $\Delta m_k < \Delta m_z$ – потеря массы небесным телом. Судя по тому, что геологические сведения привели нас к заключению об увеличении размеров земного шара и росте его массы, для Земли справедливо неравенство

$$\Delta m_k > \Delta m_z, \quad (4.1)$$

т.е. Земля получает материи из вакуума больше, чем теряет. Почему так происходит, можно будет сказать лишь после выяснения некоторых особенностей вакуума и вещественных тел.

Материя, составляющая вещество и вакуум, находится в непрерывном движении. Вещество сохраняет свою структуру, благодаря квазизамкнутым движениям микропотоков материи. Внешне эти движения проявляются при аннигиляции вещества, когда квазизамкнутые движения материи трансформируются в виде энергии mc^2 .

Локальные квазизамкнутые микропотоки материи в веществе мы не ощущаем и у нас нет способа их регистрации, но мы прекрасно знаем как велика энергия, заключенная в веществе. Именно отсюда возникло такое понятие, как энергия покоя вещества. Нечто аналогичное получается и с хаотическими микропотоками материи. Из-за их микроскопичности и хаотичности мы их не воспринимаем как энергию. Хаотические микропотоки материи характерны для вакуума и в этом состоянии материи, также как и в веществе, мы не ощущаем никакой энергии, несмотря на интенсивные микродвижения материи. Если же хаотические микропотоки как-то выпрямить, сконцентрировать в макропоток, то он будет регистрироваться как энергия. Разумеется, здесь речь идет не о микропотоках молекул, атомов или электронов, а об ультрамикропотоках,

которые на много порядков слабее потоков частиц вещества.

О том, что в вакууме существуют микропотоки материи, свидетельствует одна из современных моделей вакуума, согласно которой в вакууме непрерывно рождаются и аннигилируют виртуальные частицы. При аннигиляции, как известно, рождаются направленные микропотоки материи, а поскольку этих микропотоков очень много, то они приобретают хаотический характер и не проявляются в виде первичной для нас энергии.

Случаи с квазизамкнутыми и хаотическими микропотоками материи демонстрируют отличие материи от энергии. Не всякая движущаяся материя воспринимается нами как энергия. В качестве энергии материя выступает лишь в направленных макропотоках, к которым можно отнести также отдельные частицы вещества (сравните теплоту). Более мелкие микропотоки, к тому же хаотические, не есть энергия в обычном ее понимании. И если направленный макропоток материи (энергия) как-то трансформируется в хаотические микропотоки, то это равносильно исчезновению энергии, вместе с которой исчезает и характеристика энергии – масса. Такое явление демонстрирует длительно движущийся фотон [465], который "краснеет", а затем совсем растворяется в вакууме. Энергия фотона при этом исчезает, а материя сохраняется, оставаясь в вакууме в виде фона материальных микропотоков.

Если такие микропотоки снова выпрямить и сконцентрировать в макропоток материи, то его можно будет регистрировать и выражать в энергетических единицах. В природе существуют естественные выпрямители микропотоков вакуумной материи. Ими являются небесные тела. Механизм выпрямления обусловлен тем, что микропотоки материи, проходя сквозь вещественное тело, частично поглощаются в нем. В результате частичного поглощения, на выходе из тела поток оказывается ослабленным по сравнению с противоположным (входящим) потоком. Разность входящего и выходящего ($\Phi_o - \Phi_v$) потоков является выпрямленный (энергетический) поток материи. Проявляется такой поток в виде поля тяготения. Пробное тело, помещенное в выпрямленный поток, будет двигаться в направлении движения потока, или же придавливаться к опоре, препятствующей движению тела.

Величина выпрямленного потока равна поглощенному. Для массивных тел, таких как Земля, поток материи, ответственный за гравитационное поле, является основным поставщиком материи в недра земного шара. В свете принципа первичности материи геологические сведения об увеличении размеров и массы Земли нашли физическое объяснение. Рост Земли оказался закономерным и необходимым явлением. В рамках принципа первичности материи решается еще одна проблема – природа силы тяжести. Как и следовало ожидать, здесь любая сила, в том числе гравитационная, является результатом воздействий движущейся материи. Это принципиальное положение существенно отличается от ньютоновских установок.

Определение характеристик материального потока к Земле выполнено в §§ 4.3 и 4.4. Здесь же уместно отметить, что представление о силе тяжести, как результате воздействий скрытых движений материи, имеют давнюю историю. Многие идеи этой группы связывались с эфиром – понятием, введенным Аристотелем для обозначения среды, заполняющей мировое пространство.

Идея эфира прошла через всю историю науки. Ее использовали Р. Декарт и Х. Гюйгенс, Г. Лесаж и М. Фарадей, Дж. Максвелл и Дж. Томсон, И. О. Янковский и В. Ф. Миткевич. Обнаружению эфира посвящены многочисленные эксперименты и не только широко известные опыты А. Майкельсона, но и менее известные хотя и более результативные эксперименты Д. К. Миллера (1925 г.). Об эфире писали И. Ньютон, А. Эйнштейн и В. И. Ленин. Эфиру посвящены труды Г. Лоренца и Л. Яноши (1971 г.), а также основательная работа В. А. Ацюковского [12]. В связи с обсуждением свойств вакуума В. Л. Гинзбург и В. П. Фролов [83, с.63] пришли к выводу, что «Термин "эфир" был просто заменен термином "вакуум" или "физический вакуум"». В свете исторических данных вакуумное состояние материи можно назвать эфиром так же, как вещественное состояние материи называется веществом, а полевое – полем.

Смысловая эквивалентность вакуума и эфира позволяет понять построения И. О. Яковского [415], который, пользуясь понятием эфира, считал, что субстанция, составляющая вещество и эфир, одна и та же и что она может переходить из космического пространства внутрь небесных тел. Обладая огромными скоростями и пронизывая вещественные тела, потоки эфира, по мнению Яковского, создают эффект гравитации. Поглощаясь в телах, они увеличивают их размер и массу. Рост Земли, невозможный у Ньютона, оказался возможным у Яковского благодаря тому, что был найден источник материи, обеспечивающий этот рост, а роль транспортного звена выполнял механизм гравитации. Материалистическая идея единства мира, реализующаяся благодаря единой субстанции-материи, успешно была использована Яковским и продолжает служить современной науке.

§ 4.3. Гравитация – составное звено кругооборота материи

Поле тяготения – неотъемлемый элемент любого вещественного тела – рассматривается ортодоксальной наукой в качестве некоторой математической абстракции, проявляющийся однако в реальных процессах и явлениях. Для геологии гравитация – это причина движений и деформаций земного вещества, которая участвует в создании термодинамических условий внутри земного шара. Такой подход к гравитации связан с ньютоновским определением силы как причины движения тел. При таком подходе маскируется, а не раскрывается природа сил, в том числе силы тяжести. Сущность силы может быть понята только в рамках диалектического материализма (см. [466]).

Согласно принципу первичности материи **любое проявление силы следует рассматривать, как воздействие видимых или скрытых движений материи**. Это положение, наряду с наблюдениями и гравитационными экспериментами, позволяет считать, что весомость тел обусловлена скрытыми движениями материи, выпрямленным ее потоком. Поток играет двойную роль. Он переносит материю из вакуума в недра космических тел и он же создает гравитационное поле. Так как все вещественные (небесные) тела гравитируют, гравитационными потоками переносятся огромное количество материи. Сами потоки и процесс поглощения материи небесными телами является скрытым мощным процессом во Вселенной, представляющим одну из ветвей общего круговорота материи в природе [26]. Вторая ветвь общего круговорота представлена рассеянием материи, накопившейся в небесных телах. Рассеяние осуществляется на зрелых стадиях развития небесных тел и интенсивно проявляется в голубых звездах, красных гигантах и сверхновых звездах.

Поскольку гравитационное поле представляет собой направленный к телам поток материи, то феномен гравитации может рассматриваться не только как составное звено кругооборота материи во Вселенной, но и как мощный энергетический стимулятор геологического развития. Гравитационный поток материи оказывает огромное влияние на геологические процессы и явления. И. О. Янковский был первым, кто включил тяготение в арсенал геологических процессов.

Исследования Янковского [415] по раскрытию сущности тяготения в истории науки не единственные. У него были предшественники и последователи. Несовершенство абстрактного представления о гравитации хорошо понимали основоположники современного естествознания и они, по мере возможностей, пытались раскрыть сущность абстракций. Так, Р. Декарт писал [100, с.230], что "...тяжесть заключается не в чем ином, как в том, что земные тела в действительности толкаются к центру Земли тонкой материей". И. Ньютон в третьем письме к Бентлею выразил убеждение в том, что тяготение обусловлено неким агентом. М. В. Ломоносов считал, что за притяжение тел ответственна "тяготительная материя". Г. Лесаж (1782 г.) предполагал, что весомость тел является результатом экранирования телами потоков мировых корпускул. Достаточно полный обзор этой проблемы содержится в работе И. И. Кагальниковой [124].

Уже в наше время В.В. Радзиевский и И.И. Кагальникова представили поле тяготения как движение потока энергии к Земле. Они пришли к заключению, что такое представление **не противоречит известным экспериментальным данным**. Поскольку энергия немислима без ее носителя – материи, – то представление этих исследователей являются развитием идеи Янковского. В связи с упомянутыми исследованиями следует отметить работы В. И. Гусарова [97], С. Б. Лукьянова [183] и В.П. Иванкина [119], которые подобно Янковскому с полем тяготения связывали образование вещества внутри Земли.

Для геологии процесс образования вещества важен в двух отношениях: во-первых, он формирует тектонические структуры и

обуславливает движение тектоносферы, а во-вторых, – участвует в образовании полезных ископаемых и в трансмутациях химических элементов [142, 150, 220, 231], что должно выражаться в существенных поправках к схеме минерагенеза ”источник – перенос – отложение”. В этой связи необходимо более строгое описание роста Земли, вплоть до получения численных характеристик этого процесса. Последние же можно получить в том случае, если будут известны скорости поглощения материи Землей, определяемые параметрами гравитационного поля.

Концепция растущей Земли, в том числе вычисление скорости поглощения материи из вакуума, основывается на двух авторских открытиях. Первое из них (бесспорное эмпирическое обобщение [243]) описано в приложении 3 настоящей работы; второе открытие, раскрывает сущность гравитации и позволяет получить закон тяготения Ньютона исключительно из физических представлений. Второе открытие приведено ниже в настоящем параграфе в виде двух способов вывода закона тяготения Ньютона из естественного и доказываемого [466] представления о том, что *поле тяжести обладает кинетической энергией*. Еще два способа получения ньютоновского закона тяготения (один из них основан на анализе процессов в ракете, зависшей в поле тяжести) содержит монография автора «Физика материи» [465]

Из изложенного следует, что существует несколько независимых способов получения математических выражений, описывающих природу гравитации. Наиболее простой вывод получается [24] при феноменологическом подходе к описанию тяготения.

Феноменологический подход. Этот способ получения теоретических зависимостей в теории тяготения основан на двух положениях: суть первого положения состоит в известном представлении о том, что каждая точка гравитационного поля тела A , имеющего массу M , характеризуется гравитационным ускорением g и плотностью полевой кинетической энергии δc^2 , где δ – плотность полевой массы; c – скорость света. Следовательно, плотность энергии в точке можно сопоставить с ускорением g .

$$\delta c^2 \sim g \quad (4.2)$$

Чтобы из выражения (4.2) получить равенство, в правую часть этого выражения следует ввести коэффициент пропорциональности β . Итак

$$\delta c^2 = \beta g. \quad (4.3)$$

Из выражения* (4.3) определяется размерность коэффициента β .

* Исходя из эквивалентности сил инерции и гравитации, зависимость (4.3) можно получить [30] путем преобразования формулы, связывающей массу и скорость тела:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{(1 - v^2/c^2)}}.$$

Она выражается в $г/см^2$. По смыслу размерности β - это эталонная поверхностная плотность массы. Одновременно β характеризуется плотностью полевой энергии, приходящейся на единицу ускорения. Такое определение коэффициента β , совершенно необычного и кажущегося непонятным для ортодоксальной физики, следует, если выражение (4.3) представить в виде

$$\beta = \frac{\delta c^2}{g} \quad (4.4)$$

из которого следует, что коэффициент β действительно имеет отношение к плотности кинетической энергии гравитационного поля.

После умножения обеих частей равенства (4.3) на пробную массу m притягиваемого тела B , элементарным путем получается сила F , действующая на массу m со стороны поля тяжести. Выражение для этой силы притяжения имеет вид

$$F = m g = \frac{m \delta c^2}{\beta} \quad (4.5)$$

В качестве второго положения использовано представление Р. Декарта и И. Яковского [460], о том, что к любому телу, в том числе к телу A с массой M , устремляется выпрямленный энергетический поток материи, имеющий скорость c и плотность энергии δc^2 . В данном случае имеется в виду плотность **кинетической энергии** поля тяжести. Поскольку поле тяготения существует постоянно в пространстве, окружающем тело A , то поток энергии к телу должен поступать со всех сторон непрерывно. Эти условия позволяют легко вычислить массу поглощаемого потока ΔM за время Δt . Поглощаемая масса ΔM равна массе того потока, который проходит к телу A за время Δt через сферическую поверхность $4\pi R^2$, расположенную на расстоянии R от центра масс тела A .

$$\Delta M = 4\pi R^2 \delta c \Delta t \quad (4.6)$$

В этом случае средняя величина удельного прироста массы M составит

$$v = \frac{\Delta M}{M \Delta t} \quad (4.7)$$

Совместное решение уравнений (4.6) и (4.7) дает выражение для плотности полевой массы δ в потоке на расстоянии R от центра тела A .

$$\delta = \frac{v M}{4\pi R^2 c} \quad (4.8)$$

После подстановки значения δ по (4.8) в выражение (4.5), получим

$$F = \frac{v c}{4\pi \beta} \cdot \frac{m M}{R^2} \quad (4.9)$$

Легко догадаться, что выражение (4.9) представляет собой закон тяготения Ньютона, в котором первая дробь в правой части равенства является гравитационной постоянной f .

$$f = \frac{v c}{4 \pi \beta} \quad (4.10)$$

В пределах ньютоновской постановки задачи величины v и β постоянны. Это следует из того, что π , c , и f – общепринятые константы, а величины δ и g в выражении (4.3) изменяются одинаково с удалением от тела A (обратно пропорционально R^2). Ввиду этого $v = \text{const}$ в выражении (4.8). Если же β , c , и f постоянны, то из формулы (4.9) однозначно следует $v = \text{const}$. Необычный символ v означает поглощение эфира (материи из вакуума); Размерность этой константы 1/сек. Более понятной эта размерность становится, если ее записать в виде: $2/2 \cdot \text{сек}$.

Причинно-следственный подход. Этот способ получения выражения для закона тяготения основывается на том, что масса m притягиваемого тела B с точностью до дефекта масс пропорциональна массовому числу A_m (числу нуклонов, содержащихся в теле). На основании этого общепризнанного факта запишем

$$m = A_m m_n, \quad (4.11)$$

где m_n – средняя масса нуклона (с учетом электронов); нуклон – обобщенное название протона или нейтрона.

Зависимость (4.11) объясняет тот факт, что тела разной плотности, находящиеся в вакууме, падают в поле тяжести с одинаковым ускорением. Одинаковое ускорение возникает от того, что энергетический поток материи, пронизывающий тела разной плотности, действует на каждый нуклон с одинаковой силой. Падение тел в поле тяжести можно представить, как коллективное движение некоторого множества нуклонов, в котором каждый нуклон падает отдельно, но с одинаковым ускорением.

Явление взаимодействия потока энергии с телом – это суммарное воздействие потока на каждый нуклон в отдельности и каждый такой акт воздействия на нуклон осуществляется аналогично тому, как макроскопические потоки флюидов (воздух, вода) действуют на помещенные в них тела. Сила действия флюидного потока на макроскопическое тело пропорциональна плотности энергии потока и площади поперечного сечения тела [132, с.563]. Применительно к нуклону сила действия F_n энергетического потока материи на нуклон определяется выражением

$$F_n = j S_n \delta c^2, \quad (4.12)$$

где δc^2 – плотность энергетического потока материи (плотность энергии потока); S_n – площадь поперечного сечения нуклона; j – безраз-

мерный коэффициент.

Сила воздействия F на пробное тело B в целом (сила тяжести) пропорциональна числу нуклонов A_m в теле, т. е.

$$F = A_m F_n = A_m j S_n \delta c^2 \quad (4.13)$$

Так как $A_m = m/m_n$ из формулы (4.11), выражение (4.13) принимает вид

$$F = \frac{m}{m_n} j S_n \delta c^2.$$

Подставляя в (4.14) значение δ по (4.8), получим закон тяготения Ньютона в виде

$$F = \frac{j S_n v c}{4 \pi m_n} \cdot \frac{m M}{R^2}, \quad (4.15)$$

где гравитационная f определяется выражением

$$f = \frac{j S_n v c}{4 \pi m_n}. \quad (4.16)$$

Сравнивая выражения (4.16) и (4.10) для постоянной тяготения f , найдем

$$\beta = m_n / j S_n = \text{const}. \quad (4.17)$$

В формуле (4.17) произведение $j S_n = {}^0\bar{S}_n$ является приведенной (эффективной) площадью нуклона. Принимая во внимание, что масса нуклона m_n может быть выражена через его плотность и размеры,

$$m_n = \frac{4}{3} \pi r_n^2 r_n \rho, \quad (4.18)$$

где r_n - радиус нуклона, а ρ - его средняя плотность, выражение для коэффициента β по (4.17) можно записать в виде

$$\beta = \frac{4 r_n \rho}{3 j}. \quad (4.19)$$

Ранее введенная макроскопическая величина β оказалась выраженной через микрохарактеристики притягиваемого тела. Численное определение той величины приведено в § 4.4.

В причинно-следственном подходе используется приближенное значение массы нуклона и его упрощенная модель. Поэтому этот подход к описанию тяготения не является безупречно строгим, но он раскрывает механизм взаимодействия потока энергии с телом. В этом механизме отчетливо проявляется независимость конфигурации (формы) тела от величины взаимодействия. Независимость эта обусловлена тем, что каждый нуклон взаимодействует с потоком энергии одинаково и независимо от других нуклонов, а также от положения нук-

лона в теле (ньютоновское решение задачи).

Причинно-следственный подход проливает свет на физический смысл приведенной площади тела $S = m/\beta$. Поскольку коэффициент взаимодействия нуклона с потоком j по данным [465] близок к единице, то приведенную площадь тела можно представить в виде плоского слоя, составленного из нуклонов, расположенных впритык друг к другу.

В формулу (4.9) для гравитационной постоянной f входит две вновь введенные неизвестные величины β и v , поэтому они не могут быть определены точно в рамках изложенной теории тяготения. Для получения численных значений β и v необходимо привлекать дополнительные сведения. Более подробные пояснения по этому вопросу приведены в § 4.4.

§ 4.4. Увеличение массы и образование вещества

Вывод закона тяготения Ньютона на основе положений, вытекающих из принципа первичности материи, сам по себе является шагом вперед в познании уже потому, что закон тяготения ранее постулировался, а не выводился. Получение выражений для воздействий выпрямленного (энергетического) потока материи, совпадающих с силами ньютоновской теории, свидетельствует также о том, что предложенное понимание сущности гравитации не противоречит реальности. Вместе с тем новые представления обладают большими внутренними возможностями, в частности, они позволяют получить выражение для изменения массы во времени. Для этого, заменив в (4.6) приращения величин их дифференциалами, получим

$$dM = vMdt. \quad (4.20)$$

Разделение переменных и последующее интегрирование дает

$$\ln M = vt + p. \quad (4.21)$$

Значение постоянной p определяется из граничных условий. При $t = 0$, $p = \ln M_0$. Подставляя значение p в формулу (4.21), найдем

$$\ln M = vt + \ln , \text{ или } \ln(M/M_0) = vt.$$

После потенцирования последнего выражения, получается

$$M = M_0 e^{vt}, \quad (4.22)$$

где M_0 – масса тела в начальный момент времени; e – основание натуральных логарифмов.

Выражение (4.22) описывает увеличение массы гравитирующего тела в ходе времени и относится не только к Земле, но и к другим небесным телам. Трансформации потока материи в вещество (в вещественное состояние) способствует то обстоятельство, что само вещество является динамической структурой из квазизамкнутых движений

материи. Это всевозможные системы вихрей, описанные в работе [12]. И когда прямолинейный поток проходит через вихревую среду (вещество), под воздействием этой среды он превращается в спирали, вихри, т.е. в вещество.

Проблема образования вещества, впервые затронутая Янковским, получила развитие в работах А. Д. Сахарова [308], Дж. Уиллера с соавторами [348], Л. В. и Т. В. Гульницких [95], В. А. Бунина [51], В. И. Гусарова [97] и других исследователей. Представление о возникновении вещества аналогичное упомянутому высказал В. А. Бунин с соавторами [51, с.84]: "Как видно из изложенного частицы следует рассматривать, как устойчивые движения, эпизодически, но видимо, в строго определенных условиях возникающие из хаотических ("тепловых") движений вакуума, подобно тому, как, например, не равна нулю вероятность возникновения в комнате устойчивых вихорьков за счет случайного сочетания движений молекул воздуха".

Дж. Уиллер с соавторами [348] допускает образование частиц вещества (барионов) группами, полагая, что среда определяет сорт образующихся частиц. По этому поводу в [348, с.281] находим: «В этом случае процесс появления вещества носит автокаталитический характер и благоприятствует увеличению числа частиц того же сорта в данной окрестности. Можно привести аналогию с молекулой ДНК, которая "штампует" новые молекулы подобным путем. Это одно из возможных объяснений труднейшей загадки: почему в природе преобладает вещество, а не антивещество».

Современные теории рождения вещества из вакуума предполагают спонтанное появление частиц, но это только удобный способ описания быстро притекающих процессов в микромире. Процесс преобразования энергетического потока материи в вещество может идти иным способом, пока неизвестным. Поэтому целесообразно, вероятно, представлять его аналогично известным в физике [220] процессам рождения электронно-позитивных пар, пи-нуль мезонов, нуклонов и антинуклонов. Из всего разнообразия этих реакций, протекающих при условии энергетического баланса, следует отметить реакцию распада нейтрального π^0 -мезона на два γ -кванта [220, с.578].

$$\pi^0 \rightarrow 2\gamma \quad (4.23)$$

Эта реакция примечательна тем, что γ -квант – это порция энергии $\Delta E = h\nu = m_\gamma c^2$. Как правило, ядерные реакции обратимы и если обеспечить необходимый подвод энергии, должна наблюдаться реакция обратная (4.23)

$$2\gamma \rightarrow \pi^0, \quad (4.24)$$

т.е. рождение нейтрального π^0 -мезона как бы из энергии. Экспериментально наблюдаются реакции фотообразования π^0 -мезонов [283] на гелии

$$\gamma + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + \pi^0 \quad (4.25)$$

и на дейтерии



Физический смысл этих реакций заключается в переходе энергии движения γ -квантов ΔE в энергию покоя вещества

$$\Delta E \rightarrow \Delta m_{\pi} c^2 \rightarrow \pi^0, \quad (4.27)$$

где m_{π} – масса π^0 -мезона.

От разрешенных реакций (4.23 – 4.27) принципиально ничем не отличается предполагаемый процесс рождения нейтрона n с массой m_n .

$$\Delta E \rightarrow m_n c^2 \rightarrow n \quad (4.28)$$

С позиций принципа первичности материи реакции (4.24÷4.28) – это естественные переходы материи из вакуумного и полевого состояний материи в вещественное. При этом направленные движения материи (энергия) слабо структурированные трансформируются в квазизамкнутые движения, образуют устойчивые динамические структуры – частицы вещества.

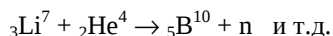
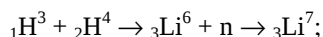
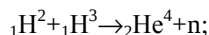
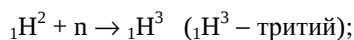
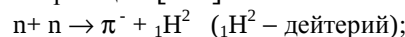
Реакция (4.28) не наблюдалась в лабораторных условиях, вероятно потому, что не удавалось подобрать достаточно энергоемких γ -квантов и сконцентрировать значительную энергию в малых объемах. Внутри же ядер и в межъядерных зонах химических элементов концентрация энергии на много порядков выше, чем в вакууме (в атмосфере) и реакции (4.28), очевидно, реализуются. Об их реализации свидетельствуют геологические признаки роста массы [28, 29, 66, 119, 137, 170] и многочисленные данные об увеличении размеров Земли [88, 173, 204, 381, 420, 424, 443, 445, 451 458 и др.]. В этой связи проблема образования вещества на Земле вышла из стадии экзотики и серьезно рассматривается многими исследователями.

Непрерывное поступление энергии в недра земного шара способствует постоянному образованию нейтронов, из-за чего вещество Земли содержит некоторый избыток нейтронов. С этим связано "водородное дыхание" Земли [98, 144, 213], объясняемое тем, что нейтроны, распадаясь на протоны и электроны,

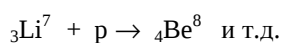
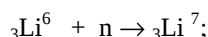
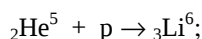
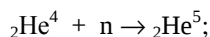


образуют атомы водорода. Основная же масса избыточных нейтронов идет на усложнение и преобразование земного вещества. В массивах вещества возможны самые разнообразные ядерные реакции (см. главу 8), среди которых следует выделить реакции на холодных нейтронах, протекающие при обычных температурах. Их повсеместное протекание объясняется тем, что нейтроны, не имея заряда, беспрепятственно проникают внутрь ядра, изменяют его состав, а в принципе – химический состав земного вещества. О протекании ядерных реакций в природе свидетельствуют обильные потоки водорода и других легких газов, поступающих из глубоких недр земного шара и формирующих многочисленные месторождения углеводородов в верхних горизонтах земной коры [461, 483].

При избытке нейтронов образование и преобразование химических элементов всей периодической системы Менделеева осуществляется по известным схемам ядерных реакций [220]:



Возможны и другие каналы протекания ядерных реакций, например:



Теория увеличения массы земного шара естественно вытекает из фундаментальных проблем физики и положений диалектического материализма, она позволяет глубже проникнуть в сущность геологических процессов, заглянуть в те области Земли и в те эпохи, в которых ни наблюдение, ни эксперимент невозможны. Теория вписалась и в геологическую проблематику, в частности, она хорошо согласуется с геологическими сведениями о становлении земной коры – с разрастанием материков и спредингом океанов. Органическая сопряженность теории роста массы космических тел с естествознанием и философией позволяет надеяться, что ее дальнейшее функционирование будет достаточно эффективным и будет способствовать познанию явлений природы.

Из формулы (4.22) следует, что рост массы происходил ускоренно и на протяжении всей истории Земли и управлял акселерацией геологических процессов, отмеченных в § 4.2. Ускоренное увеличение массы с преобладающим образованием вещества в недрах Земли определило необратимость развития планеты и весь ход корообразования на Земле как единый, длительный непрерывный и необратимый процесс, проявившийся в виде главной геологической закономерности и структурно-возрастной зональности коры.

Исключительно важной корреляцией является совпадение формы эмпирической (2.8) и теоретической (4.22) формул, свидетельствующее о количественной увязке теории и эмпирии. Сопоставление этих формул дает

$$\nu = 1,5 k. \quad (4.25)$$

При ранее полученном значении k (см. § 2.5) удельный прирост Массы определяется величиной

$$\nu = 9,15 \cdot 10^{-9} \text{ г/г год}, \quad \text{или} \quad 2,9 \cdot 10^{-16} \text{ сек}^{-1}. \quad (4.26)$$

Согласно выражению (4.10) удельный прирост массы ν определяется через величины f, c, β . При стандартных значениях π, c и $f, \beta = 104 \text{ кг/м}^2$.

Таким образом, эмпирический коэффициент геотектоники k оказался связанным с мировыми константами: скоростью света c и с гравитационной постоянной f . В данном случае наглядно проявляется взаимосвязь космических и геологических явлений с процессами в микромире, а также единство философских, физических и геологических проблем.

Внешние признаки увеличения планеты Земля проявляются потому, что образование вещества осуществляется, в основном, в недрах земного шара (ядро и мантия), в результате чего верхняя оболочка (кора) во многих местах растягивается, делается тоньше и разрывается, обнажая подкоровые симатические породы. Образованию вещества в глубоких недрах, кроме высокого давления и температуры, способствует увеличение плотности с глубиной: объем с большей плотностью вещества увеличивается быстрее такого же объема с меньшей плотностью.

Сопоставление самых различных эмпирических данных геологии с теоретическими дает все основания говорить об их хорошем согласии. Но теория, естественно, должна идти дальше эмпирии, предсказывать новые явления, в том числе такие, которые могут быть обнаружены в экспериментах. Целым классом таких явлений должны стать ядерные реакции, в которых может наблюдаться рождение нейтронов. Можно назвать также явление увеличения силы тяжести со временем, которое может быть обнаружено инструментальными измерениями при надлежащей их организации.

§ 4. 5. Развитие Земли как антиэнтропийный процесс

Открытие второго закона термодинамики связывают с именем Сади Карно, хотя в окончательной формулировке закон появился после работ Б. Клапейрона, В. Томсона и Р. Клаузиуса. Содержание этого закона заключается в том, что тепло не может само по себе переходить от тел менее нагретых к телам более нагретым. Тепловые процессы, предоставленные сами себе, протекают только так, что состояние системы характеризуется увеличением энтропии S , математическое выражение для которой имеет вид

$$dS = \frac{dQ}{T}, \quad (4.27)$$

где dQ – изменение энергии системы, T – ее температура.

Особенно много внимания увеличению энтропии стали уделять после того, как Р. Клаузиус объявил о возрастании энтропии Вселенной, а Л. Больцман в конце XIX в. опубликовал трактат, в котором утверждалось, что Вселенная стремится к наиболее вероятному состоянию, к выравниванию температур и потенциалов, т.е. к состоянию "тепловой смерти".

Против постоянного увеличения энтропии Вселенной было много возражений [224], но в повседневной практике не наблюдалось

отступлений от второго закона термодинамики. В этой связи, по свидетельству П. К. Ощепкова [224, с. 199], А. Ф. Иоффе как-то сказал: "Я не знаю, кто создал мир, но я твердо знаю, что он идет только к постепенному выравниванию всех и всяких потенциалов, к состоянию наибольшей вероятности. Если и есть в мире где-то процессы созидания, то их можно выразить столь малой вероятностью, что она будет выражаться дробью, не более, чем одна десятая и в знаменателе еще восемьдесят четыре нуля – энтропию нельзя перешагнуть".

И действительно, проблема энтропии осталась нерешенной, о чем свидетельствует недавнее обсуждение проблемы [372]. В рамках принципа первичности вещества проблему энтропии решить невозможно. Между тем геологи обнаружили... недозволенную термодинамикой акселерацию геологических процессов во времени (§ 3.2) и здесь невольно пришлось вспомнить, что проблема энтропии в принципе была решена еще Яковским [415]. А.Ф. Иоффе оказался неправ: Яковский перешагнул энтропию.

С позиций принципа первичности материи проблема энтропии решается кардинально и окончательно. Космические тела в процессе их роста, в основном, концентрируют энергию, превращая ее в энергию покоя вещества. Это исключительно антиэнтропийный процесс, мощный и всеобъемлющий, обеспечивающий вечный кругооборот материи в природе. Тепловые же процессы, увеличивающие энтропию, уравниваются концентрацией энергии и материи. Для Земли процесс рассеяния энергии составляет мизерную долю мощности энергетического потока материи, поглощаемого Землей.

Используя формулу (4.22), можно определить мощность поглощения Землей энергии из вакуума.

$$N = \frac{dM c^2}{dt} = \nu M_{\oplus} c^2. \quad (4.28)$$

При массе Земли $M_{\oplus} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ кг}$, $\nu = 2,9 \cdot 10^{-16} \text{ сек}^{-1}$ и $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/сек}$, мощность $N = 1,56 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$ или $1,56 \cdot 10^{33} \text{ эрг/сек}$. Мощность тепловых потерь земного шара по данным А. А. Смыслова с соавторами составляет $2,96 \cdot 10^{13} \text{ Вт}$ [322], что почти на 13 порядков меньше мощности поглощаемого энергетического потока материи. Практически вся поступающая в Землю материя идет на образование вещества. В результате этого мощного процесса каждую секунду масса Земли увеличивается на $1,73 \cdot 10^6 \text{ т}$.

Для роста Земли нужен именно такой мощный поток. Но он не менее нужен для поддержания мощного процесса спрединга океанов, воздымания гор и горных хребтов, извержения вулканов и землетрясений, образования диапиров, астенолитов и трапповых полей. Без мощного энергетического источника невозможны современные тектонические процессы. Геологи сталкиваются с трудностями при объяснении образования прогибов, горных сооружений и самой идеи расширения Земли при интерпретации этих явлений в рамках кантовских гипотез. Так,

А. М. Кук и А. Дж. Эрдли [427], подсчитав необходимую энергию для подъема вещества в поле тяжести Земли, пришли к выводу о невозможности значительного расширения земного шара. Для удвоения поверхности Земли с палеозоя по их данным потребовался бы непрерывный расход энергии $5 \cdot 10^{22}$ эрг/с. В рамках принципа первичности вещества такой мощности неоткуда взяться и авторы [427] сделали вывод о невозможности объяснить смещение материков расширением земного шара.

Вывод Кука-Эрдли остается самым серьезным аргументом против расширения Земли, рассматриваемого в пределах ньютоновско-кантовских представлений. Разумеется, этот вывод не накладывает табу на рост Земли, но он выявляет несостоятельность принципа первичности вещества и полную его непригодность для понимания такого феномена, как увеличение земного шара.

Концепция роста Земли энергетически полностью обеспечена. Поступающая в недра планеты энергия обеспечивает все внутренние процессы. Часть ее расходуется на подъем вещества в поле тяжести, часть идет на повышение температуры, некоторая доля преобразуется в энергию вращения, а часть безвозвратно теряется в виде теплового потока из недр. Причем все отмеченные затраты энергии несутся по отношению к энергии, поступающей из космоса и превращающейся в энергию покоя вещества.

Антиэнтропийное развитие земного шара проявляется не только в мощи современных тектонических процессов. Принцип первичности материи начисто исключает образование Земли в готовом виде и рассматривает развитие планеты как ряд предыдущих ее состояний со все убывающими массами. Ряд этот может начинаться с космического камня, метеорита, кометы, астероида. Это все тела наблюдаемые в природе и каждое из них можно рассматривать как зародыш планеты. Но не каждый такой зародыш может стать планетой. Большинство из них заканчивает свое развитие падением на более крупные тела. Свидетельством таких падений являются кратеры на планетах и спутниках планет. У тех же метеоритов, астероидов или комет, которым удастся избежать катастрофических столкновений, есть все возможности превратиться в крупное вещественное тело, благодаря тому, что все они, даже самые малые, обладают гравитационным полем и могут увеличивать свою массу согласно выражению (4.22)

Возможность роста малых космических тел позволяет считать, что Земля в далеком прошлом была кометой или астероидом, захваченным Солнцем. Примером такого тела могут быть малые спутники Юпитера, Сатурна и спутники Марса: Деймос и Фобос. Поскольку основной характеристикой космических тел является масса, этапы или стадии развития Земли целесообразно связать с названием космических тел, представляющих ряд с возрастающими массами. С учетом этого можно выделить астероидную, лунную, марсианскую и земную стадии развития Земли.

Каждой стадии развития земного шара соответствуют примерно те черты, которые характерны для астероида, Луны, Марса и Земли в последние эпохи ее развития. Эти аналоги облегчают понимание

геологического развития, но их не надо понимать буквально, так как на ход эволюции космического тела влияет не только его масса, но и положение тел в планетной (звездной) системе, а также стадия развития центрального тела, т.е. внешние факторы развития (см. главу 10).

Табл. 4.1 содержит стратиграфические подразделения, принятые в геологии неизменной Земли, и для сравнения – предложенные космические стадии развития земного шара. Астероидная стадия развития прото-Земли может быть приравнена катархею, сведений о котором практически не имеется.

Таблица 4.1

Сравнение стратиграфических подразделений
с космическими стадиями развития Земли

Стратиграфические подразделения				
Кайнозой	Мезозой	Палеозой	Докембрий	
Земная	Марсианская		Лунная	Астероидная
Космические стадии развития				

Антиэнтропийное развитие Земли отличается от той картины эволюции Земли, которая создана на основе кантовских гипотез. При росте Земли совершенно по иному формируются ее внутренние оболочки. Здесь бесформенный гетерогенный астероид, или почти однородная каменная глыба, по мере роста начинает приобретать сферическую форму. Наряду с этим, намечаются тенденции к возникновению слоистости, причем образование внутренних слоев диктуется условиями на поверхности и внутри тела. Под воздействием метеоритной бомбардировки, проникающих излучений и вариаций температуры астероидный внешний слой (кора) будет отличаться от внутреннего массива. Эти первичные признаки стратификации приводят в дальнейшем к образованию коры и мантии, только потом в структуре тела появляется ядро. Расслоение растущего тела на оболочки является естественной реакцией на возникающие внутри него термодинамические условия. Расслоение обеспечивают фазовые, химические и электронные превращения вещества, трансмутационные явления и образование химических элементов.

Если зародышем растущего космического тела является комета, то расслоение такого тела на оболочки возникает значительно раньше, из-за меньшей плотности кометного вещества. В дальнейшем на бывшей комете будут накапливаться преимущественно легкие химические элементы (по причине унаследования предшествующего состава вещества), раньше может появиться атмосфера и гидросфера.

Зародышем прото-Земли, по всей вероятности, был астероид. С таким мнением согласуется современная (значительная) плотность Земли и отсутствие значимых признаков воды в архее [31]. Это послужило основанием тому, что в табл. 4.1 развитие Земли начинается с астероидной стадии развития. Если же зародышем Земли была комета, то астероидной стадии развития должна предшествовать кометная стадия эволюции.

Хотя расслоение в теле Земли возникло на самых ранних стадиях эволюции, земное ядро (оболочка, называемая сейчас внешним ядром) возникло, по всей вероятности, лишь на марсианкой стадии развития, а внутреннее ядро появилось относительно недавно (вероятно, в середине кайнозойской эры).

Образование глобальной слоистости Земли обеспечивается структурными изменениями вещества по мере увеличения температуры и давления в процессе роста планеты, поэтому границы между слоями, в основном, должны носить фазовый характер. Сам ход развития растущей Земли определяет именно фазовую природу земного ядра. В то же время рост планеты не исключает границ химического типа между слоями, обусловленных преимущественным образованием той или иной группы химических элементов в изменяющихся термодинамических условиях.

Антиэнтропийный рост допускает также плазменное состояние ядра, рассмотренное в работах А.А. Воробьева [72], В.В. Кузнецова [166] и Ю.А. Колясникова [142, 143]. Появление плазмы в ядре растущей планеты неизбежно, так как развитие планеты идет по пути превращения ее в звезду. И весь вопрос заключается в том, когда именно должна появиться плазма в ядре. Совершенно не исключено, что в земном ядре плазма уже существует.

= = =

Глава 5

Сила тяжести на растущей Земле

§ 5.1. Скорость вековых изменений силы тяжести

Все земные явления и процессы протекают в гравитационном поле. Поле тяготения является средой, существенно влияющей на структуру образующихся в нем горных пород и минералов, на форму, размеры и функции растений и животных [43, 139, 148]. Насколько велика роль гравитации в жизни Земли, видно уже из того, что ее шарообразная форма и внутреннее слоистое строение обязано гравитации; тектонические движения, землетрясения и различного рода дислокации (сдвиги, складки, сбросы и т.п.) возникают при самом активном участии гравитации. Не последняя роль принадлежит гравитации в образовании слоев осадочных пород, в распределении по фракциям при осаждении частиц в воде.

Гравитация проявляется повсеместно: в формах вулканических конусов и крон деревьев, в потоках атмосферного воздуха и в распределении продуктов взрывов. Билатеральная симметрия всех движущихся организмов возникла в результате существования их в поле тяготения. Но самая важная функция гравитации состоит в обеспечении роста планеты. И поскольку в ходе развития Земли увеличилась ее масса (формула 4.22), на поверхности земного шара увеличивался вес тел. Изменение веса, в свою очередь, отражалось на характере процессов и свойствах тел, пород, изменялось поведение и развитие животных. Эти изменения были обнаружены в ходе различных исследований, но остались во многих случаях необъясненными, так как проблема увеличения силы тяжести не развивалась в ортодоксальных представлениях.

Для лучшего понимания связи весомости тел с различными процессами целесообразно оценить, как изменялась сила тяжести на Земле, характеризуемая ускорением свободного падения тел g , или гравитационным ускорением. Как известно, величина гравитационного ускорения на поверхности тела с массой M , имеющего форму шара, определяется выражением

$$g = \frac{fM}{R^2} = \pi f \rho R, \quad (5.1)$$

где ρ – средняя плотность, а R – радиус тела (Земли).

Из формулы (5.1) видно, что g существенно зависит от плотности ρ и радиуса R . Как и в случае определения функции роста массы тела (4.22), значение ρ примем постоянным во времени. Тогда

$$dg = \frac{4}{3} \pi f \rho dR. \quad (5.2)$$

После подстановки $\nu = 1,5 k$ и $t = -T$ в (2.6), найдем

$$R = R_0 e^{\nu t / 3}. \quad (5.3)$$

Дифференцируя (5.3), получим

$$dR = \frac{v R_0}{3} e^{vt/3} dt. \quad (5.4)$$

Решая совместно (5.2) и (5.4), находим скорость изменения гравитационного ускорения.

$$\frac{dg}{dt} = \frac{4}{9} \pi f \rho R_0 v e^{vt/3} = e^{vt/3} \quad (5.5)$$

Поскольку для современности ($t \rightarrow 0$), значение $\exp(vt/3)$ близко к 1, окончательно получим

$$\frac{dg}{dt} = \frac{v g_0}{3}. \quad (5.6)$$

При $g_0 = 9,81 \text{ м/сек}^2$ и $v = 2,9 \cdot 10^{-16} \text{ сек}^{-1}$, $dg/dt = 9,5 \cdot 10^{-16} \text{ м/сек}^3$. Эта величина эквивалентна $9,5 \cdot 10^{-8} \text{ мкГал/сек}$, или $\sim 3 \text{ мкГал/год}$.

Увеличение силы тяжести при росте Земли, позволяет лучше понять отмеченное в § 2.6 повышение плотности Земли и космических тел в процессе их роста. Объясняется это явление тем, что увеличение давления в недрах космических тел на начальных этапах развития опережает воздействие температуры, тоже возрастающей. Поэтому вещество растущего тела в среднем уплотняется. Но уплотнение происходит, судя по средним плотностям звезд и больших планет Солнечной системы (Уран, Сатурн, Юпитер), только до определенного предела, затем начинается уменьшение средней плотности (§ 8.5).

Если принять во внимание условия на Земле, Венере и на Юпитере, то вполне уверенно можно говорить, что существенное уменьшение средней плотности начинается после расплавления твердой оболочки. На Венере до такого состояния нее так уж далеко. При расплавлении резко увеличивается объем атмосферы и тогда размеры планеты будут приниматься по границе облачности (что и делается для Урана). Средняя плотность при этом окажется меньшей, чем до расплавления, но это уменьшение плотности, вероятно, не касается ядра планеты, так как разуплотнение верхних оболочек не меняет давления в центре тела. Судя по оценкам плотности в недрах звезд, плотности ядер растущих планет могут только увеличиваться. Точно так же сила тяжести на поверхностях планет должна постоянно расти, возможно, неравномерно. Это подтверждается тем фактом, что на уровне облаков больших планет (фотосфер у звезд) у тел с большей массой сила тяжести всегда больше по сравнению с телами меньшей массы. Математически эта закономерность, согласно выражению (5.1) записывается в виде

$$dg = \frac{4}{3} \pi f d(\rho R) > 0. \quad (5.7)$$

Изменения силы тяжести, вызванные ростом планеты, относятся к вековым. Кроме них существуют квазипериодические вариации силы тяжести, обусловленные различными факторами. Из этого большого класса вариаций выделяют приливные, вызываемые влиянием, в основном Луны и Солнца. В противоположность приливному вариациям все остальные называются неприливыми. Для большинства вариаций оценены их величины, часть из них содержит табл. 5.1, где для сравнения приведена также величина прироста гравитационного ускорения и вертикальный (стандартный) градиент этой величины, а также точность абсолютных гравиметров.

Таблица 5.1

Влияние различных факторов на вариации силы тяжести

№ п/п	Наименование причин вариаций гравитационного ускорения	Размерность	Значение
1.	Рост массы Земли	$мкГал/год$	~ 3
2.	Изменение высоты на 1 см	$мкГал/см$	3,086
3.	Подтопление грунтовыми водами	$мкГал$	До 10
4.	Изменение атмосферного давления	- " -	До 20
5.	Перемещение центра масс Земли	$мкГал/год$	До 3
6.	Приливные воздействия	- " -	До 120
7.	Изменение вращения Земли	- " -	До 10
8.	Вековые миграции полюсов	- " -	До 10
9.	Изменение высот станций	- " -	До 40
10.	Точность абсолютных гравиметров	$мкГал$	8-10

Данные табл. 5.1 могут дополнить обстоятельный обзор Ю.Д. Буланже [50] и работа Н. Н. Парийского [251]. Сопоставление данных табл. 5.1 с величиной годичного увеличения силы тяжести, обусловленной ростом Земли, дает основание заключить, что приращение в $3 мкГал / год$ сравнительно мало и его обнаружение затруднено влиянием других факторов. В гораздо лучшем положении оказываются косвенные способы изучения влияния силы тяжести, обусловленного длительным ее воздействием в геологической истории. Для представления о том, как изменялась весомость тел в истории земного шара, в табл. 5.2 приведены значения гравитационного ускорения в прошлом, вычисленные по формуле

$$g = g_0 e^{-\nu T/3}, \quad (5.8)$$

где T – значения возраста для прошлых эпох, в секундах.

Таблица 5.2

Гравитационное ускорение Земли в прошлом

Млн. лет	0	40	80	120	160	200	240	280
$g \text{ м / сек}^2$	9,81	8,76	7,67	6,80	6,02	5,32	4,69	4,18

Следует отметить, что сведения табл. 5.2 являются приближенными ввиду того, что формула (5.8) не учитывает изменений плотности Земли в

процессе ее развития. Отмеченная ранее тенденция увеличения плотности в ходе времени приводила к меньшим значениям силы тяжести на поверхности древней Земли, т.е. гравитационное ускорение увеличивалось несколько быстрее, чем дает формула (5.8). Это связано с тем, что при той же массе, но меньшей средней плотности планета должна иметь несколько больший радиус. В этой связи для более точных определений гравитационного ускорения в прошлом следует вводить поправку на изменение средней плотности в зависимости от радиуса планеты, используя эмпирическую формулу (5.9).

$$\rho = \rho_0 e^{\lambda(R-R_0)}, \quad (5.9)$$

где ρ_0 и R_0 – плотность и радиус Земли в современную эпоху; R – радиус планеты в эпоху, для которой определяется плотность ρ ; $\lambda = 1,08 \cdot 10^{-4} \text{ км}^{-1}$ – эмпирический коэффициент.

Формула (5.9) получена по соотношениям плотности и радиусов Луны, Марса Венеры и Земли (рис. 5.1). В этой связи применимость формулы (5.9) ограничивается только этими типами космических тел. Средние

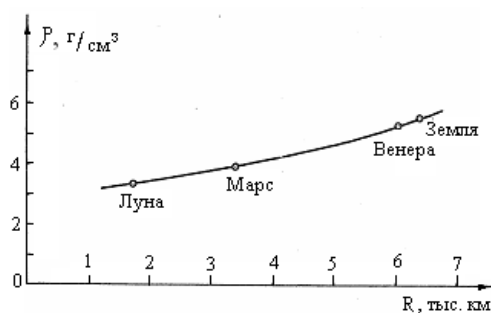


Рис. 5.1. Эмпирическая зависимость средней плотности от радиуса для Луны Марса, Венеры и Земли

плотности космических тел, расположенных очень близко к центральному телу (Меркурий и Ио – спутник Юпитера), оказываются аномально большими, а таких тел как Ганимед (спутник Юпитера) и Титан (спутник Сатурна) – аномально малыми. Если учесть, что в формуле (5.9) радиус R является функцией времени то плотность для Луны, Марса, Венеры и Земли также является функцией времени.

§ 5.2. Неорганический мир о палеовесомости

При оценке силы тяжести в прошлом наметились два противоположных направления. Первое связано со взглядами Яковского, согласно которым сила тяжести увеличивается со временем. Опираясь на это положение, исследователи ищут признаки меньшей силы тяжести в прошлом. Второе направление, ориентируясь на идею о разуплотнении земного шара, пытается обосновать представление о большей силе тяжести в минувшие эпохи [175, 181, 191, 194]. Так, Э. Н. Лишнеvский [181] считает, что глубоко метаморфизированные архейские комплексы пород несут на себе следы повышенных давлений. В то же время он отмечает, что причины и механизм "тектонических перегрузок" остаются неясными и во многом дискуссионными. Поскольку идея разуплотнения Земли основывается на кантовских гипотезах, едва ли следует ожидать, что мне-

ние об уменьшении силы тяжести со временем подтвердится в будущем.

Признаки роста Земли и увеличения силы тяжести в ходе времени более обширны. Увеличение гравитационного ускорения во времени было обнаружено Л. С. Смирновым и Ю. Н. Любиной при изучении сыпучих отложений разных эпох в воде [319]. Сопоставляя углы естественных откосов ранее сыпучих пород эти исследователи пришли к выводу о том, что гравитационное ускорение увеличивалось в ходе времени. Хотя точность этого метода невелика, все же он дает возможность судить о направленности изменений силы тяжести на Земле.

Еще один признак увеличения силы тяжести был обнаружен при изучении напряженного состояния земной коры; он связан с тенденцией увеличения средней плотности тел с ростом массы (рис. 5.1). По мере уплотнения планеты при ее росте происходят фазовые переходы вещества во внутренних сферах, сопровождающиеся более плотной упаковкой атомов. Наружные же оболочки при этом, сохраняя прежний объем, но теряя под собой опору, должны деформироваться, сминаться в складки. На растущей планете увеличение силы тяжести и плотности со временем, смятие слоев в складки и избыточные напряжения сжатия в коре проявляются аналогично тому, как они мыслились в случае тепловой контракции внутренних масс. Этот эффект проявляется в виде дополнительных латеральных напряжений в коре, о которых неоднократно писал П. Н. Кропоткин [161, 162]. Общая величина латеральных напряжений в коре превышает гидростатическое давление.

Об увеличении силы тяжести на протяжении геологической истории свидетельствует обнаруженная закономерность, названная Л.С. Смирновым и О. В. Колобзаровым [320] потерей элементов симметрии (ПЭС) минералами. Как известно, в мире минералов существуют различные типы и классы симметрии. Нередко один и тот же минерал (как химическое соединение) встречается в различных модификациях, отличающихся одна от другой лишь формой кристаллической решетки, имеющей тот или иной набор элементов симметрии (осей, плоскостей и центра). Наиболее полный набор элементов симметрии имеет шар, у которого имеется один центр и бесконечное число осей и плоскостей симметрии. Л. С. Смирнов и О. В. Колобзаров отмечали, что наиболее высокосимметричные минералы кубической сингонии развиты преимущественно в докембрии, а наиболее низкосимметричные (от тригональной до моноклинной сингонии) – преимущественно в мезокайнозойе. Происходит потеря (уменьшение) элементов симметрии со временем. Причем эта закономерность наблюдается как для отдельных минералов, так и для минералов, образующих полиморфные модификации, например, пирит-марказит, сфалерит-вюрцит-бергерит.

Чтобы стал понятнее процесс ПЭС естественных минералов, следует вспомнить высказывание В.М. Голдшмидта о том, что специфическая структура палластитов с округлыми выделениями оливина связана с низкими значениями силы тяжести. Объяснить это явление поможет

аналогия. Известно, например, что капельки воды в невесомости [107] имеют шаровидную форму. Если их заморозить, то льдинки предстанут в виде шариков. В земных условиях такой процесс трудно осуществить из-за силы тяжести. Если разбрызгать капельки воды на несмачиваемую поверхность, то они будут деформированы собственным весом. Ледяных шариков здесь не получится и, после замораживания, льдинки будут иметь чечевицеобразную форму с меньшим числом элементов симметрии, чем у шара. И чем больше сила тяжести, тем больше будут сплюснуты капельки.

Второй разъясняющий пример можно найти, анализируя форму тел, образовавшихся в воде, где влияние силы тяжести меньше. В этой связи в океанах широко распространены шаровидные формы живых и минеральных тел: радиолярии, фораминиферы, марганцевые конкреции, оолиты. На суше, где влияние силы тяжести сказывается сильнее, шаровидных форм значительно меньше. Приведенные примеры подтверждают мысль о том, что при выделении оливина из расплава в условиях малой силы тяжести могли образоваться округлые зерна.

Кристаллизация – явление родственное формообразованию. И то, и другое зависит от силы тяжести. При меньшей величине гравитационного ускорения соседние кристаллы и тела меньше влияют на образование правильных, высокосимметричных кристаллов. Поскольку минералы докембрийского генезиса представлены высокосимметричными формами, то это однозначно свидетельствует о том, что сила тяжести в докембрии была меньше современной. Увеличение силы тяжести создавало все больше помех для образования высокосимметричных кристаллов, поэтому минералы, образовавшиеся позже (в палеозое) в условиях большей весомости, постепенно теряли элементы симметрии, а образовавшиеся в кайнозое (эра максимальной весомости тел в истории растущей Земли) – потеряли максимум элементов симметрии. Таким образом, процесс ПЭС – серьезное доказательство меньшей весомости тел в прошлом.

Что же касается других сведений о палеовесомости тел, то они представлены всем тем множеством данных, которые свидетельствуют о росте планеты и, частично, – о расширении земного шара. Где данные указывают на рост Земли (а таких данных очень много), там они указывают и на меньшую палеовесомость. Часть этих сведений уже рассмотрена в предыдущих разделах, а некоторые будут рассмотрены в дальнейшем. Многие сведения и их детали не нашли отражения в настоящей работе. Дополнительные данные, касающиеся роста планеты можно найти в работах О. Хильгенберга [436, В. Б. Неймана [231, 232], И. В. Кириллова [136, 137, 478], У. Кэри [170, 424], В.И. Гусарова [97], В.Ф. Блинова [26, 28, 33, 465], К.Е. Веселова и Т. В. Долицкой [66] и других исследователей. А в последнее время появились обстоятельные работы проф. И.Г. Бураго [469 ÷ 471], Бетелева, [461], Бугаёва [467, 468], Бухалова [472], Якушина [489], так или иначе связанные со свойствами вакуумной среды (эфира), с ростом массы небесных тел и с увеличением силы тяжести.

§ 5.3. Живые организмы об увеличении веса

Влияние силы тяжести как регуляторов морфологии и размеров животных современной наукой не отрицается [43]. Однако влияние вековых изменений весомости стало рассматриваться относительно недавно. Первые проработки проблемы обитания в невесомости (как один из случаев перехода в среду с другой весомостью) принадлежат, вероятно, К.Э. Циолковскому (1903 г.). Космические исследования способствовали изучению влияния силы тяжести на живые организмы, в связи с чем появились работы по гравитации биологической и физиологической направленности [107, 139], а позже были рассмотрены вопросы эволюции жизни в поле постоянной силы тяжести [148, 395].

Некоторые соображения о влиянии усиливавшейся тяжести на живые организмы были высказаны И.В. Кирилловым [136]. К освещению этого вопроса И.В. Кириллов возвращался неоднократно [478]. Более расширенный анализ связи весомости тел и размеров животных выполнил В.Б. Нейман [231]. Интересные количественные оценки, касающиеся веса и поперечных сечений костей животных, сделаны Л.А. Пухляковым [272] и И.А. Савостиным [304]. Автором [28] отмечалась невозможность полета гигантских птицевещеров в современном поле тяжести, а Ф.П.Кренделевым подмечена связь химического состава костей позвоночных с увеличением силы тяжести во времени [159]. Опираясь на эти данные, а также на ряд положений эволюционного учения Ч. Дарвина, можно определить, в каком направлении изменялась сила тяжести на протяжении эволюционного пути живых организмов. Но прежде следует отметить некоторые важные связи гравитации с органическим миром, наиболее зримо проявившиеся в жизни его гигантских представителей.

Эволюция жизни в истории Земли сопровождалась пространственной экспансией, увеличением биомассы [148] и общим укрупнением биологических видов от одноклеточных до гигантов-брахиозавров, китов и секвой. Укрупнение отдельных биологических видов вызывалось, видимо, лучшей их выживаемостью, так как крупные организмы имеют, как правило, меньше врагов. Мог ли процесс укрупнения как положительный фактор эволюции организмов продолжаться до бесконечности? Представляется, что существует какой-то максимальный размер биологических видов, определяемый совокупностью различных факторов.

У современных животных различных видов, по мере увеличения их размеров, уменьшается отношение массы внутренних органов к общей массе. Необычно малый объем внутренних органов у палеогигантов-пресмыкающихся отмечал И.А. Ефремов [109]. Объяснить это можно тем, что массивным животным необходимо иметь мощный двигательный аппарат. Причем в гравитационном поле двигательный аппарат приобретает главенствующее значение: для добывания пищи животному необходимо двигаться и двигательный аппарат при укрупнении вида

развивается и усиливается за счет уменьшения массы внутренних органов в ущерб необходимости иметь такую же мощную дыхательно-пищеварительную систему ("энергетический котел"). Сокращение внутренних органов при укрупнении вида животного не может происходить бесконечно даже при усовершенствовании "энергетического котла" – при переходе на более калорийную животную пищу.

На каком-то этапе эволюции внутренняя организация укрупняющегося организма становится нерациональной, "энергетический котел"

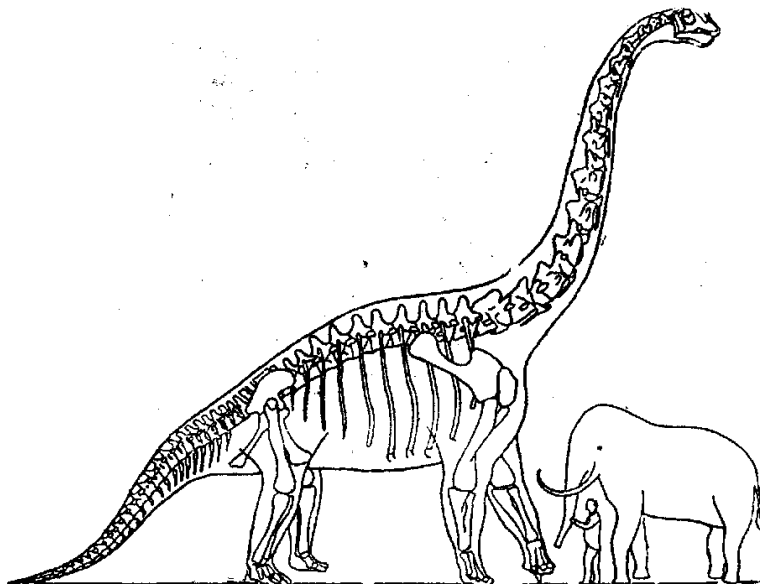


Рис. 44 Сравнение бронтозавра со слоном и человеком.

перестает справляться с обеспечением энергией двигательного аппарата и всего организма. Наступает предел увеличения массы даже при постоянной силе тяжести. При увеличении весомости со временем процесс укрупнения приобретает негативный характер: после достижения предела массивности, масса животного должна либо уменьшиться, либо массивный вид должен погибнуть в борьбе с гравитацией. В этой связи нельзя не вспомнить справедливое замечание известного популяризатора науки Я. И. Перельмана [255, с.163] о том, что "Законы механики ставят некоторый предел животным".

Рис. 44, позаимствованный из книги [478] И.В. Кириллова, позволяет наглядно сопоставить размеры бронтозавра с известными нам представителями живых существ – слона и человека. Бронтозавр – это действительно гигант! Если бы такой ископаемый гигант оказался на

Земле в ее современном гравитационном поле, он был бы раздавлен собственным весом.

И.В. Кириллов подметил особенности устройства суставов ног мамонта (скелет в музее РАН, Ленинград) и бронтозавра. Несмотря на то, что мамонт намного меньше бронтозавра, его опорные суставы более мощные и лучше приспособлены для передвижения по современной Земле. Бронтозавру не нужны были прочные суставы, так как сила тяжести в юрскую эпоху была существенно меньшей и не менее существенно регулировала предел массивности животных. Об этой ситуации, хотя и другими словами писал И.А. Савостин [304].

Предел массивности может наступить также из-за недостаточной прочности костей скелета. Дело в том, что при укрупнении животного и соблюдении пропорций его тела масса увеличивается пропорционально кубу линейных размеров. Таким образом, вес при укрупнении животных увеличивается быстрее, чем прочность скелета. В этом свете закономерно выглядит отмеченное И.А.Савостиным [304, с.2] несоответствие массивности и скелета гигантских ящеров, "...у которых кости имели значительную внутреннюю плотность. Не оттого ли довольно скоро все они вымерли, что громадный вес их тела не соответствовал деликатному устройству длинных трубчатых костей? Частые переломы и гибель – старческая драма гигантов".

Л.А. Пухлякову [272] довольно сложным путем удалось получить зависимость (5.11), связывающую максимальную массу животных с гравитационным ускорением, исходя из прочности скелета на сжатие. Эта же зависимость получается более простым путем при использовании положений теории подобия.

Пусть g_n и g_n – гравитационные ускорения прошедших эпох и настоящего времени, а их отношение $g_n : g_n = z$. Равную прочность на сжатие древних и современных скелетов можно выразить через равенство предельных напряжений в древних δ_n и современных δ_n скелетах, т.е.

$$\delta_n = \frac{Mg_n}{A^2} = \delta_n = \frac{mg_n}{a^2}. \quad (5.10)$$

Здесь M и g_n – масса животного и гравитационное ускорение прошлых эпох, а Mg_n – нагрузка на среднюю площадь A^2 опорных костей. Аналогично, m и g_n – масса животного и ускорение в современную эпоху, а – современная нагрузка на среднюю площадь опорных костей. Поскольку линейные размеры в теории подобия связаны отношением $A : a = z$, то согласно (5.1) и (5.10) гравитационные ускорения настоящего и прошлого при $\rho = \text{const}$ связаны аналогично $g_n : g_n = z$, т.е. так же как и радиусы древней r и современной R Земли: $R : r = z$. Подставляя названные соотношения в (5.10), получим

$$M : m = z^3. \quad (5.11)$$

Необходимо отметить, что реальная работа опорных костей скелета животного очень сложна. Кости подвергаются не только статическому сжатию, но и изгибу с кручением, а также динамическим воздействиям. В борьбе с силой тяжести у животных развился пустотелый (более легкий и рациональный) скелет, трубчатые кости которого при той же массе, что и сплошные, лучше противостоят сжатию, кручению и изгибу. С учетом изгиба, кручения и динамических нагрузок напряжения в костях скелета должны быть значительно больше, чем при сжатии от собственного веса, а в соотношении прошлых и современных масс животных должно входить z в более высокой степени, чем в зависимости (5.11). Но даже согласно (5.11) максимальные массы животных сильно зависят от гравитационного ускорения. Например, если максимальная масса сухопутных животных на Земле в современную эпоху составляет 7 т (вымершие мамонты), то на планете, у которой g в два раза меньше земного, максимальная масса по критерию прочности костей на сжатие составляет 56 т .

Существенное влияние гравитации на предел масс животных приводит к однозначному выводу о том, что сухопутные животные с массой $50\text{--}60\text{ т}$ на современной Земле существовать не могут. Они были бы раздавлены собственным весом. Тем более, они не могли бы существовать на планете с большей силой тяжести в прошлом. Отсюда становятся закономерными представления концепции роста Земли о меньшей палеовесомости тел в прошлые эпохи и не могут быть оправданы утверждения о большей силе тяжести в прошлом. Этому же представлению соответствуют некоторые закономерности развития скелетов в ходе биологической эволюции.

В начале пути своего развития живые организмы были бесскелетными. Затем в ходе эволюции появляются животные с наружным скелетом-панцирем и после них развиваются виды с внутренним скелетом. И.А. Савостин [304] изобразил этот ход развития графиком, в котором кривая эволюции пересекла ось абсцисс-времени. Однако удовлетворительного объяснения такого хода развития скелетов живых существ не имеется. Почему жизнь развивалась таким путем?

Представляется, что ответ на этот вопрос заключен в тенденции живых организмов увеличивать биомассу в условиях возрастающей весомости тел. Появление внешнего скелета объясняется относительно просто: он надежно защищал животных от врагов и воздействий внешней среды. Казалось бы, что жизнь должна была развиваться унаследовав внешний скелет, по причине его надежности. Но внешний скелет эффективен при малой силе тяжести, когда он причиняет минимум неудобств. При возрастающей силе тяжести, даже в воде, внешний скелет неизбежно должен был становиться прочнее и массивнее. Он должен был противостоять ударам о камни при волнении, сила которых возрастала с увеличением весомости. И эволюция пошла вначале по пути упрочнения внешнего скелета. Как отмечает Ф.П. Кренделев [159], у пелеципод внешний скелет сначала был хитиновый, затем фосфатный, а с кембрия известковый.

Тенденция увеличения биомассы отдельных организмов (вспомним огромных морских черепах и не менее массивных створчатых моллюсков, которых не было на заре жизни) привела к тому, что объем и вес внешнего скелета при увеличивавшейся силе тяжести становились нерациональными: препятствовали перемещениям. Внешний скелет оказался непреодолимым препятствием для укрупнения животных. На ветви развития панцирных существ, особенно в условиях увеличения весомости, не могли появиться не только гиганты-динозавры, но и менее крупные организмы. И жизнь избрала другой путь: она предпочла легкий внутренний скелет, который мог обеспечивать появление гигантских животных даже при увеличивавшейся силе тяжести.

В процессе эволюции сначала появились хрящевые рыбы (конец силура), а затем (начало карбона) – костистые. Здесь снова наблюдается упрочнение скелета, вызванное, видимо, все той же причиной – увеличением силы тяжести. Этим же можно объяснить и увеличение массивности скелета: по данным П.А. Коржуева [148] у хрящевых рыб средний вес скелета составляет 7% , а у костяных – 8,5% от веса тела. Примечательно, что упрочнение внешнего скелета, появление внутреннего, упрочнение внутреннего скелета происходило в одной среде (воде), что очень трудно объяснить лишь биологическими факторами при постоянной и, тем более при увеличивающейся весомости. Действительно, зачем нужен животному упрочненный (и облегченный) скелет, если сила тяжести уменьшается? При увеличивающейся весомости наблюдаемая эволюция скелетов становится закономерной и необходимой. Не случайно поэтому Ф.П. Кренделев, анализируя развитие и химический состав скелетов позвоночных животных в различных средах сделал вывод об увеличении силы тяжести со временем [159], причем вне связи с концепцией растущей Земли.

§ 5. 4. Ископаемые гиганты и возрастающая гравитация

Масса китов, живущих в архимедовой невесомости достигает 150 *t* [20]. На суше таких массивных животных нет и не было. Это обстоятельство, а также более сильное влияние гравитации на суше позволяют заключить, что не физиология, а гравитация устанавливает предел массивности сухопутных животных. И если для растительного мира и обитателей вод физиологический предел массивности, возможно, не достигнут, то для сухопутных животных эпоха существования наиболее массивных видов уже прошла. Массивные сухопутные животные вымирали в то время, когда аналогичные по массе виды, обитающие в воде, сохранялись.

По данным П. Вуда [77] максимальной массой, достигавшей 55 *t*, обладал брахиозавр, живший на суше 140 *млн. лет* назад. В. Б. Нейман [231] первенство по размерам отдает диплодокам, вымершим во второй половине юрского периода (150 *млн. лет* назад). Такие массивные живот-

ные (см. рис. 4 4 на стр. 122) вряд ли смогли бы передвигаться, а значит, и существовать при современной силе тяжести. В юрскую эпоху огромная массивность (масса) животных-гигантов на фоне увеличивавшейся тяжести и неблагоприятного влияния других факторов (ведь исчезали и мелкие животные) способствовала их вымиранию. В борьбе с возрастающей гравитацией недостаточно надежными оказались внутренняя система жизнеобеспечения и скелет.

Гигантизм в органическом мире дает и другие свидетельства того, что в прошлые геологические эпохи сила тяжести была меньше. Так, если сухопутные животные с максимальной массой жили во второй половине юры и этот максимум определяла увеличившаяся весомость, то вымирание гигантов должно было происходить в порядке убывания их масс. Объясняется это тем, что менее массивные животные достигали снижающегося предела масс позже¹. Такая зависимость действительно существует, она отражена в табл. 5.3, заимствованная у В. Б. Неймана [231] и дополненной значениями масс животных.

Таблица 5.3

Последовательность вымирания животных в зависимости от размеров и массы

Название животных	Время вымирания ископаемых животных	Средняя длина, м	Ориентировочная масса, т
1	2	3	4
Ультразавры	—	25	80
Диплодоки	2-я половина юры	27	60-65
Брахизавры	Конец юры	24	55
Бронтозавры	— — —	22	50
Тиранозавры	Конец мела	14	35
Игуанодоны	— — —	10	28
Коритозавры	— — —	10	25
Индрикотерии	Олигоцен	7,5	20
Мамонты	Антропоген	5,5	7
Слоны	—	5	5
Бегемоты	—	4	—
Носороги	—	3	—
Львы	—	2	0,2
Жирафы	—	2	—

Различные факторы эволюции благоприятствовали развитию гигантских форм жизни. Иначе гиганты не появились бы. По поводу вымирания древних гигантов и динозавров существует множество гипотез [10, 118 и др.]. Но если бы гигантские динозавры погибли из-за каких-то недостатков физиологии или катастроф, то при постоянной силе тяжести или

*При постоянном g существует постоянный предел массивности животных, а при уменьшающейся весомости он возрастает со временем. Если же сила тяжести увеличивается, возрождение прежнего гигантизма невозможно, так как при этом предел массивности понижается и процесс укрупнения прекращается при меньшей массе животных.

при ее убывании со временем природа повторила бы в улучшенном варианте гигантские виды сухопутных животных. Времени для этого было более чем достаточно, да и климатические условия не были плохими. Однако повторения массивных сухопутных животных не было и не могло быть.

В более поздние эпохи (олигоцен) наблюдались проявления гигантизма среди млекопитающих (индрикотерии с массой ~ 20 т) и эти проявления закономерно были более слабыми по сравнению с юрским гигантизмом. Олигоценовую вспышку гигантизма следует рассматривать как стремление природы возродить гигантизм. И она возродила его и даже в более грандиозных формах, но не на суше, а в воде (киты), где предел массивности ограничен не столько массой, сколько физиологией.

Тот факт, что сухопутные животные не были возрождены в прежних массах, согласуется с уменьшившимся пределом массивности (с увеличением g) и обусловлен им. Другого объяснения уникальности гигантизма животных в юре найти весьма трудно точно так же, как трудно объяснить иначе отсутствие гигантизма среди животных более поздних эпох на суше, когда в воде (в невесомости) существуют гигантские киты. Понижение предела массивности проливает свет и на причины вымирания гигантов по мере уменьшения их веса (табл. 5.3).

Возрождение гигантизма прошлых эпох невозможно именно при увеличении силы тяжести. И очень важно, что это положение находится в согласии с известными фактами. В противоположность этому варианты разуплотняющейся Земли [173, 182, 191], в которых предусматривается постоянство массы и уменьшение g со временем, противоречат развитию гигантизма в прошлом и постепенному его вырождению. Действительно, если юрский гигантизм невозможен при современной весомости, то он тем более невозможен на Земле с большей силой тяжести.

Сведения об эволюции летающих гигантов несут аналогичную информацию. Максимальная масса современных летающих птиц составляет 10–12 кг (пеликаны, альбатросы). Представителем их является альбатрос странствующий с массой ~ 10 кг. Размах его крыльев приближается к 4 м. Масса этой птицы находится на пределе возможности полета. Подтверждается это сообщением о том, что несколько меньшая птица (альбатрос белоснежный с массой $\sim 7,5$ кг и размахом крыльев ~ 2 м) для подъема в воздух использует встречный ветер и склон. На ровной местности или в безветренную погоду он взлететь не может. Но как же тогда летали юрские птерозавры с размахом крыльев 7 м и массой, вероятно не меньшей, чем 40–50 кг при летных качествах, значительно уступающих современным птицам?

По свидетельству Й. Аугусты и З. Буриана [10] у юрских птерозавров была большая зубастая голова, тяжелое неуклюжее тело и полнотелый скелет. Эти авторы также отмечали [10, с.35], что задние конечности птеранодонов "...были развиты слабо и не могли поддерживать тяжелое тело животного на твердой Земле". И все же птеранодоны летали, ходили по земле при добывании пищи и выведении потомства. Иначе они не

могли бы существовать. Их слабые ноги (для современной весомости) могли выполнять необходимые жизненные функции при меньшей силе тяжести в юрскую эпоху. О меньшей силе тяжести в геологическом прошлом не знали Й. Аугуста и З. Буриан и потому появилось неверное представление о невозможности передвижения птеранодонов по земле (в духе принципа актуализма).

Предками птиц были ящеры. Опираясь на предыдущие сведения и факты можно заключить, что неуклюжие ящеры никогда не овладели бы искусством полета, если бы сила тяжести на Земле была равна или была больше современной. Овладев небом в условиях меньшей весомости, птициящеры эволюционировали в отчаянной борьбе с возрастающей гравитацией. У них появилось легкое оперение, уменьшилась до минимума голова и туловище, развился пустотелый скелет, появились огромные крылья.

Логика эволюции заключается не в достижении совершенства ради совершенства. Живому организму незачем совершенствоваться, если для этого нет стимулирующих причин. Возрастающая гравитация не просто стимулировала, а диктовала направление развития птиц. И тот вид птиц, который не подчинялся этому диктату либо погибал, либо терял способность лететь (страусы, домашняя птица).

Естественный отбор в условиях увеличения силы тяжести привел к появлению пустотелого скелета и у летающих гигантов. Находка птерозавра в национальном парке Биг-Венд (западный Техас, США) подтвердила общие закономерности эволюции пернатых в условиях возрастающей весомости. Птициящер оказался сверхгигантом. Размах его крыльев достигал 15,5 м. Масса оценена не была, но она, вероятно, могла достигать 40-50 кг. Захоронение находки относится к позднему мелу (~70 млн. лет). Не исключено, что в Техасе найден один из последних представителей летающих гигантов. Они вымерли, когда были израсходованы основные резервы борьбы с гравитацией на растущей Земле: увеличение крыла и облегчение скелета.

Итак, вопрос с летающими гигантами, как и а случае с сухопутными животными, решился не в пользу гигантизма. Здесь наряду с биологическими факторами не последнюю роль играла увеличивавшаяся сила тяжести, вступившая в противоречие с тенденцией укрупнения видов.

Увеличение силы тяжести сказалось также на развитии флоры и проявилось не менее отчетливо, чем в мире животных и птиц. Как известно, первые растения на суше были травянистые, затем появились древоподобные, превратившиеся позже в настоящие деревья с прочными стволами. Объяснить все зигзаги эволюции растений едва ли возможно только климатом и биологическими факторами. Так, например, травянистые растения достигали гигантских размеров [136, 137, 200], но они не существуют теперь. Видимо, современная сила тяжести слишком велика для существования травянистых растений-гигантов. Их стебли разрушились бы при современной весомости. В связи с возрастанием силы тяжести растениям потребовался более прочный ствол. И они получили

его, получили также возможность увеличивать размеры. Флоре, как и фауне, присуще стремление увеличивать массу при благоприятных условиях.

Однако у древних гигантских лепидодендронов карбона, достигавших высоты 40 м, был еще относительно слабый ствол, хотя и очень массивный (до 2 м в диаметре). По свидетельству С.В. Мейена [200, с.43] у этих гигантов "...узкое кольцо древесины терялось в сплошной массе сложно устроенной коры". Картина эволюции гигантских видов органического мира отразилась в царстве флоры: в борьбе с возраставшей гравитацией до нас не дошли травянистые растения и древоподобные лепидодендроны так же, как не могли сохраниться массивные сухопутные животные; растениям понадобился более прочный ствол так же, как животным был необходим внутренний пустотелый скелет. Флора подчинялась диктату возраставшей силы тяжести: гигантские травы погибли, а в развившихся древесных растениях стволы обеспечили даже большее увеличение высоты и массивности деревьев. Как известно, современные секвойи достигают высоты 80 м.

Следует отметить еще один важный фактор эволюции стволов деревьев, косвенно связанный с увеличением весомости. С увеличением силы тяжести возрастала плотность и мощность атмосферы, следовательно, возрастали ветровые нагрузки и слабые стволы деревьев и стебли травянистых растений не могли им противостоять. Выжили лишь деревья с прочным древесным стволом. Очевидный рост ветровых нагрузок с увеличением гравитации делает нереальным представление о большей весомости на Земле в прошлые эпохи. Гигантские травы ломались бы не только от большой силы тяжести, но и от чрезмерных ветровых нагрузок. Концепция растущей Земли и в данной ситуации оказалась превосходным инструментом, раскрывающим развитие не только самой планеты, но и ее органического мира.

§ 5.5. Результаты измерений силы тяжести

Существует два принципиально различных вида гравиметрических измерений: относительные и абсолютные определения гравитационного ускорения g . При относительных измерениях, выполняемых с помощью маятников и гравиметров, можно определить лишь разность гравитационных ускорений между пунктами и станциями. В процессе развития гравиметрии, сложилось так, что до конца 60-х годов XX в. относительные измерения были проще и точнее абсолютных, поэтому относительных измерений сделано несравненно больше, чем абсолютных. К сожалению, относительные измерения сами по себе (без привлечения абсолютных) мало пригодны для выявления вековых изменений силы тяжести. И хотя их статистический анализ давал некоторую информацию об увеличении силы тяжести [28], эта информация не была достаточно надежной, из-за малой точности и специфики измерений. Признаки

увеличения силы тяжести проявились случайно и лишь по причине измерения непрерывно возрастающей величины. Так как процесс измерений имеет всегда какую-то длительность, то положительные значения Δg преобладали над отрицательными. Ненадежность этой информации не позволяла сделать однозначный вывод об увеличении силы тяжести в ходе времени.

Сочетание абсолютных и относительных измерений, если бы позволяла точность, могло бы решить вопрос об изменении силы тяжести. Однако маятниковые и гравиметрические измерения не были достаточными. Об этом красноречиво свидетельствуют абсолютные маятниковые измерения g , проведенные в Потсдаме Р. Шулером с сотрудниками в 1968-1969 гг. Точность определения g составляла ± 300 *мкГал*. Сравнение точности маятниковых измерений 60-х годов с теоретической оценкой увеличения g в 3 *мкГал* свидетельствует о том, что невозможно обнаружить в приемлемые сроки небольшое увеличение силы тяжести, сопровождающее рост Земли.

Существенный прогресс в гравиметрии произошел в 70-х годах, когда были созданы переносные лазерные баллистические гравиметры, обладающие высокой точностью. Такие приборы были созданы в США (Дж. Фаллер), в СССР (Г. П. Арнаут, Институт автоматики и электрометрии), в Италии, а позже, в Китае и Японии. Точность этих приборов составляет около 8-10 *мкГал* [50]. Создание баллистических гравиметров предоставило новые возможности для изучения изменений силы тяжести. обстоятельный обзор этой проблемы до 1982 г. содержит статья Ю. Д. Буланже [50]. В настоящей работе приведены лишь минимальные сведения о результатах, имеющих непосредственное отношение к проблеме роста земного шара.

Проф. А. Сакума с 1967 г. начал абсолютные измерения силы тяжести в Севре (возле Парижа) стационарным баллистическим гравиметром, точность которого поначалу оценивалась в ± 1 *мкГал*. В практической работе она оказалась хуже (около ± 3 *мкГал*), но это было большое достижение в сравнении с маятниковыми гравиметрами. Результаты измерений А. Сакумы были положены в основу гравиметрической сети IGSN-71, охватывающий все континенты Земли. В 1977 и 1981 гг. было сделано сравнение переносного гравиметра Г.П. Арнаутова (ГАБЛ) с прибором проф. Сакумы. Приборы показали хорошее согласие, но при этом оказалось, что гравитационное ускорение в Севре увеличилось на +55 *мкГал* по отношению к значению Международной сети IGSN-71. Для А. Сакумы эти данные не были неожиданностью, так как он уже в 1973 году зафиксировал почти это же значение прироста g , которое изменялось, как он полагал, по неизвестным причинам. Такая трактовка изменений g вполне была возможна, ввиду множества причин, вызывающих вариации тяжести (табл. 5.1).

Позже были обнаружены дополнительные неожиданные факты. Сила тяжести увеличилась не только в Севре, но и в Потсдаме (Германия) на +48 *мкГал*, в Хельсинки на +26 *мкГал*, в Лёдово (Москва) на +62 *мкГал*

[50]. К этим приращениям силы тяжести добавилось ее увеличение в Новосибирске на 51 ± 4 $\mu\text{Гал}$, на Австралийском континенте, на Тасмании, в Сингапуре и в Папуа Новой Гвинее. Измерения в Азии и в Австралии выполнялись в 1979 г. прибором ГАБЛ [419]. Результаты измерений, оцененные авторами работы [419] как наиболее вероятные, приведены в табл. 5.4. Среднее приращение g по данным этой работы составляет $+3,3 \pm 1,2$ $\mu\text{Гал/год}$.

Таблица 5.4
Вековые вариации гравитационного ускорения
в Австралии и Папуа Новой Гвинее

Станции	Измерения 1979 г., $\mu\text{Гал}$	Приращения, $\mu\text{Гал}$	Время между измерениями, лет	Скорость приращения, $\mu\text{Гал/год}$
Сидней	979637616 ± 15	$+31 \pm 26$	10	$+3,1 \pm 2,6$
Сидней	979637616 ± 15	$+58 \pm 54$	6	$+9,7 \pm 9,0$
Порт-Морсби	978202208 ± 14	$+63 \pm 54$	6	$+10,5 \pm 9,0$
Хобарт	980417848 ± 14	$+19 \pm 54$	6	$+3,2 \pm 9,0$
Алис	978630782 ± 14	0 ± 46	10	$0,0 \pm 4,6$
Спрингс				
Дарвин	978300929 ± 14	$+13 \pm 33$	10	$+1,3 \pm 3,3$
Перт	979403688 ± 14	$+55 \pm 24$	10	$+5,5 \pm 2,4$

Комментируя обнаруженные приращения силы тяжести Ю.Д. Буланже [50] отмечал, что они могли возникнуть в результате двух причин: из-за смещения нуля системы IGSN-7I или из-за влияния каких-то глобальных факторов. Сначала Ю. Д. Буланже [50], ссылаясь на мнение А. Сакумы о локальных причинах изменения g в Севре, склонялся к мысли о неверном определении нуля системы IGSN-7I, так как значения g на всех пунктах этой системы были определены относительными измерениями и привязаны к Севру. Однако уже тогда было видно, что нуль системы IGSN-7I не играет существенной роли, так как в Севре было зарегистрировано не просто внезапное изменение g , когда нельзя судить о правильности начального измерения, а постепенное увеличение гравитационного ускорения. Это означает, что и на других пунктах Мировой сети новые, более высокие значения g получались точно так же – путем постепенного увеличения силы тяжести.

В более поздней работе [48], анализируя ход изменений g в Севре, Ю.Д. Буланже с соавторами признал, что с некоторой осторожностью изменения гравитационного ускорения можно рассматривать как глобальные. В работе [48] приведенный график g в Севре (рис. 5.2) сопровождался комментариями: с 1966 по 1973 гг. изменения силы тяжести достигали $+18$ $\mu\text{Гал/год}$; с 1973 по 1977 гг. увеличение силы тяжести происходило со скоростью $+2,5$ $\mu\text{Гал/год}$; на протяжении 1977–1982 гг. приращение g осуществлялось со скоростью $0,4 \pm 0,1$ $\mu\text{Гал/год}$; необходимо продолжать дальнейшие наблюдения.

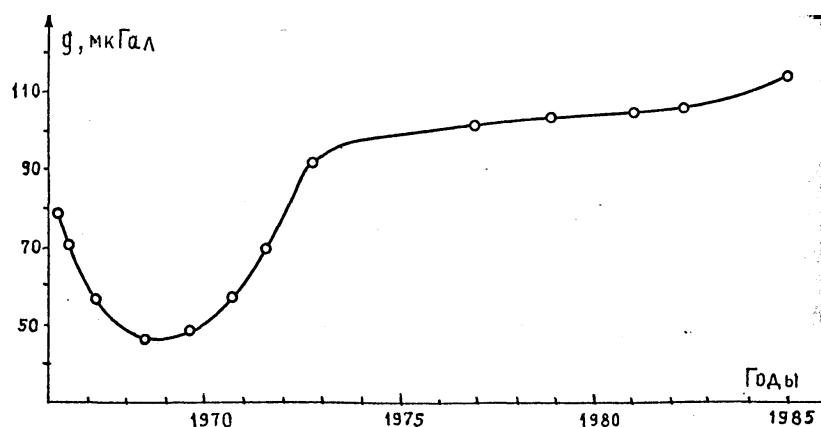


Рис. 5.2. Изменение гравитационного ускорения в Севре (Франция)

с 1967 по 1985 годы согласно [48] с добавлениями

После второго сравнения абсолютных гравиметров в Севре в 1985 году [49] было обнаружено дополнительное приращение силы тяжести. С 1981 по 1985 гг. по показаниям пяти приборов установлено увеличение силы тяжести на $18,3 \pm 3,0$ мкГал. Это приращение учтено при построении графика на рис. 5.2. Таким образом, в Севре наблюдалось увеличение силы тяжести на протяжении 19 лет. Естественно, его нельзя рассматривать вне связи с теми обширными косвенными сведениями о возрастании весомости в ходе времени, которые объединяет концепция растущей Земли.

Хотя научные прогнозы делаются, как правило, с оговорками и такие оговорки при современном состоянии гравиметрии неизбежны, все же нельзя не видеть, что гравиметрические данные согласуются с прогнозами растущей Земли. С учетом сведений о росте земного шара можно достаточно уверенно говорить, что в Севре и в других пунктах Земли впервые обнаружено глобальное увеличение гравитационного ускорения.

Если принять во внимание изменения силы тяжести в Севре от минимального ее значения в эпоху 1968,5 г. до максимального в 1985 г. (рис. 5.2), то средняя скорость увеличения гравитационного ускорения в этот период (за 16,5 лет) составит $\sim 3,1$ мкГал/год. Эта величина близка к среднему значению (3,3 мкГал/год), приведенному Г. П. Арнаутковым с соавторами [419] для группы австралийских станций, и к теоретической оценке (~ 3 мкГал/год). Конечно, численная величина гравитационного ускорения не может быть измерена достаточно точно ни в настоящее время, ни в ближайшем будущем, из-за ее чрезмерных вариаций, полностью исключить которые из результатов измерений практически невозможно. Поэтому, в отдельном пункте, будь то Севр, Москва или Дарвин, g все время будет варьировать и возрастать.

В отдельные периоды сила тяжести может уменьшаться на некоторых пунктах. Все эти вариации согласуются с неравномерным ростом, когда

фигура твердой Земли непрерывно изменяется и эти изменения отражаются в вариациях гравитационного ускорения. Для примера можно привести данные по Новосибирску [327], где сила тяжести с 1976 по 1981 гг. в пределах нескольких микрогал оставалась неизменной, а в 1982 г. она резко увеличилась на $+41 \pm 2$ мкГал и сохраняла это значение до 1984 г., затем начала уменьшаться и к 1986 г. приобрела прежнее значение. Независимо от наблюдаемых вариаций силы тяжести концепция роста Земли предсказывает обязательное ее приращение в будущем.

Следует обратить внимание читателей, что приведенные измерения в Севре выполнялись четверть века назад. Если считать, что гравитационное ускорение в Севре продолжает увеличиваться согласно измерениям, представленным на рис. 5.2, с той же средней скоростью $\sim 3,1$ мкГал/год, то за прошедшие 25 лет прирост ускорения составит 77 мкГал. Зафиксирован ли этот прогноз в Севре? На этот вопрос можно будет ответить после анализа данных гравиметрической обсерватории в Севре. При том следует учесть, что прогнозируемые величины приращения силы тяжести могут сильно исказить вариации этих величин, существенно зависящие от различных факторов (см. табл. 5.1).

= = =

Глава 6

Эволюция земного вещества

§ 6.1. Развитие взглядов на эволюцию земного вещества

Современное естествознание до сих пор пользовалось парадигмой, составной частью которой является принцип первичности вещества; само вещество при этом (как совокупность пород, минералов, химических элементов и частиц, обладающих массой покоя) считалось исходной сущностью не только Земли, но и всего мироздания. На принципе первичности вещества основывались все распространенные гипотезы об образовании земного шара и поэтому развитие взглядов на земное вещество во многом определялось этим принципом, но не только им. Прогресс в изучении строения самого вещества как земного, так и космического, также являлся мощным фактором, определявшим взгляды на природу земного вещества. Причем практический аспект изучения вещества явился источником сведений, противостоящих принципу первичности вещества.

С природным уровнем организации земного вещества человек столкнулся на заре своего появления. Ему пришлось иметь дело с самыми разнообразными породами и состояниями вещества на поверхности земного шара. Гораздо позже люди сознательно стали выделять отдельные вещества, минералы и их ассоциации на основе знания их свойств. Алхимики имели дело с химическими соединениями и отдельными химическими элементами. Уже на этом этапе существовали догадки, что составные части вещества имеют очень малые размеры.

Изучение газов и химических соединений привело к убеждению о том, что все вещества состоят из молекул, а последние из атомов. Но и сам атом (в переводе с греческого – “неделимый”) оказался состоящим из устойчивых во времени простейших частиц – нейтронов, протонов и электронов. Но на этом не закончился предел делимости материальных образований. Наряду со стабильными частицами вещества было обнаружено гораздо больше нестабильных частиц, время жизни которых – мгновения, и вся эта совокупность частиц оказалась взаимопревращаемой и неотделимой от различного рода полей и вакуума, которые уже не имеют массы покоя.

Взаимная превращаемость простейших частиц и их родство с полями свидетельствуют об условности деления частиц на стабильные и нестабильные. Время жизни, образование и разрушение частиц зависят от внешних условий. Так, стабильный внутри ядра нейтрон распадается через 12 минут на протон и электрон, если он покидает ядро. Стабильный в вакууме протон разрушается, если его поместить в среду антипротонов; продуктами разрушения в этом случае являются неустойчивые частицы, распадающиеся в конечном счете на различные энергетические потоки

материи, неотделимые от вакуума и растворяющиеся в нем, о чем свидетельствует покраснение (исчезновение) света со временем [465].

Как показывает взгляд в прошлое, изучение строения вещества велось на все более элементарных уровнях организации материи и сопровождалось открытиями все более мелких структур, вплоть до таких, которые уже не поддаются измерениям и наблюдениям. Пророческой оказалась мысль Ярковского [415, с.78], высказанная до А. Эйнштейна, но к сожалению, не оцененная должным образом ни современниками Ярковского, ни в более позднее время: "...вещество может быть рассматриваемо как сгущенная энергия, и обратно, энергия как диссоциированное вещество". На фоне взаимных превращений частиц вещества и полей при наблюдаемой взаимосвязи массы энергии $E = mc^2$ совершенно логичным в историческом плане и естественным с точки зрения опыта является представление о том, что вещество, различные поля и вакуум состоят из одной и той же сохраняющейся и делимой до бесконечности субстанции – материи. Таким образом, весь исторический опыт исследования вещества приводит к выводу, что основой мира, исходной сущностью мироздания является единая субстанция, что первично не вещество, а сохраняющаяся сущность – материя и что *естествознание должно опираться исключительно на принцип первичности материи.*

Теоретическая геология использует достижения учения о веществе и материи далеко не полностью даже в рамках первичности вещества. Распространенные представления об эволюции вещества Земли едва перешагнули уровень его химической организации. Представления о ядерных превращениях в геологии прочно утвердились лишь за радиоактивным распадом химических элементов. Это явление широко используется в геохронологии, а также при рассмотрении энергетического баланса земного шара.

Геологические исследования вещества Земли на ядерном уровне могли бы вестись более широко, если бы своевременно были бы учтены достижения физики начала XX в. в области ядерных превращений, а также пионерские взгляды В.И. Вернадского [63, с.214]: "Атом оказался теснейшим образом связанным с энергией, мельчайшие элементы которой так или иначе входят в систему атома. Непроходимая граница между материей и энергией для нас сейчас исчезла".

Руководствуясь связью между материей и энергией, В. И Вернадский придавал большое значение превращениям химических элементов, в том числе радиоактивному распаду ядер – одному из видов этих превращений. Превращения атомов были для Вернадского фундаментальным явлением, приводящим к полному изменению химического состава Земли. Это положение отражено в его трудах [62, с.224]: *"Бренность бытия является характерной чертой атома и резко проявляется в земной коре."*; и далее, стр. 225: *"Химически наша планета сейчас и два миллиарда лет назад или раньше – разные тела."* и еще, стр. 689: *"Геологически медленно атомный химический состав земного вещества меняется. Исчезают одни химические элементы и зарождаются новые"*.

К сожалению, учению Вернадского о превращаемости атомов не уделялось должного внимания и в геологии продолжали доминировать кантовские гипотезы о возникновении Земли и сопутствующий им принцип первичности вещества с его приоритетами, к которым принадлежит также консервативная идея о неизменности химических элементов, всего земного вещества. В этой связи в геологию очень медленно входят представления о ядерных превращениях вещества (трансмутациях химических элементов). И все же геология следует по пути, проложенному пионерами научной мысли. Вслед за Вернадским ядерные превращения земного вещества стали рассматривать многие исследователи, в том числе С. А. Уклонский, О. И. Слензак, В. Б. Нейман, М. П. Баскаков, И. В. Кириллов, М. А. Глазовская, Г. Г. Павлова и др.

Несмотря на живучесть представлений о неизменности земного вещества, отдельные исследователи давно поняли бесперспективность таких представлений. Об этом, в частности, свидетельствуют работы П.А. Королькова [150], Н.С. Боганика [34], Л. Керврана [438], Ю.А. Колясникова [141, 144], Р. С. Прасолова [266], А. А. Воробьева [72, 73].

Идея ядерных превращений земного вещества красной нитью проходит в работе А.М. Мауленова [199], из которой следует, что геология закономерно подошла к решению этой проблемы, и теперь это решение облегчается тем, что концепция растущей Земли располагает основой для углубленных теоретических разработок. Такой основой является количественная оценка увеличения массы путем рождения нейтронов (глава 4), что предопределяет существование обширного спектра ядерных превращений. Рождение вещества на Земле и его ядерные превращения, в свою очередь, обуславливают непрерывное изменение химического состава земного вещества в ходе геологической истории.

Общий характер изменения земного вещества полнее выявляется при анализе развития космических тел различных масс и возраста. Малые тела (кометы) самые молодые, они состоят из водяного и углекислого льда с включениями космической пыли и имеют небольшую плотность. У спутников планет плотность повышается, в их составе больше тяжелых химических элементов. Химический состав и плотность планет зависят от массы и положения планет в Солнечной системе. Близкие к Солнцу планеты (Марс, Венера, Земля) в ходе роста концентрируют в себе больше тяжелых элементов, а легкие элементы частично покидают планеты и накапливаются на телах, удаленных от Солнца. В этом процессе участвуют солнечный ветер и унаследованность процесса образования вещества.

Достигнув максимальной плотности (из-за накопления наибольшего количества тяжелых элементов) в ходе увеличения массы планета переходит в жидкую, а затем и в газообразную стадии развития (Уран, Сатурн, Юпитер). Средняя плотность планеты при этом уменьшается, а ее вещество постепенно трансформируется в легкие химические элементы. Дальнейшая стадия развития (звездная) характеризуется газоплазменным состоянием вещества. Химический состав звезд зависит от условий предыдущего развития и местоположения звезды в Галактике.

Исходя из общей схемы эволюции небесных тел, можно полагать, что средняя плотность Земли в настоящее время близка к максимальному значению, так что в скором будущем ей предстоит стадия развития с уменьшением средней плотности и постепенным преобразованием тяжелых химических элементов в легкие.

§ 6. 2. Ядерные реакции в природе

О том, какие ядерные реакции могут протекать в геологической среде, можно узнать опираясь на результаты лабораторных исследований [220], так как ядерные реакции, наблюдаемые в экспериментах, тоже относятся к ядерным превращениям в природе. Накопленный к настоящему времени опыт говорит о том, что любой химический элемент периодической системы Менделеева может быть получен искусственно. Поскольку в природе существует не меньшее, чем в опытах, а большее разнообразие ядерных реакций, то в принципе не имеется никаких препятствий, чтобы ядерные превращения химических элементов осуществлялись на всех уровнях организации вещества. Каналы протекания ядерных реакций в лаборатории могут отличаться от хода реакций в геологической среде, но это нисколько не мешает повсеместному распространению ядерных превращений как на поверхности, так и в недрах планеты.

Хотя широкое протекание ядерных реакций в природе следует из современных теоретических положений и из самой сути идеи растущей Земли, необходимость существования таких реакций в природе приходится доказывать, как только речь заходит о ядерных превращениях в геологической среде. Особенно это касается реакций синтеза, идущих с поглощением энергии. Неприятие представления о протекании ядерных реакций в породах и минералах связано с длительным и безраздельным господством принципа первичности вещества, породившего идею неизменности атомов. С открытием и использованием ядерных превращений идея неизменности атомов Земли выглядит абсурдной, но в геологии она продолжает доминировать, являя собой пример инертности научного мышления.

Неприятие идеи повсеместного превращения атомов связано также с информацией о больших скоростях и энергиях, необходимых для ядерных превращений и сообщаемых частицам вещества мощными ускорителями. Так как в геологии, на первый взгляд, большим энергиям взяться неоткуда, возникает определенный скептицизм в отношении повсеместных превращений атомов. На фоне такой информации протекание эндотермических ядерных реакций кажется невозможным. Однако это лишь одна сторона проблемы. Многие ядерные реакции, проводимые в лабораториях, действительно идут только в ускорителях. Но это совершенно не значит, что они не протекают в породах и минералах.

В естественных условиях Земли имеются как высокоэнергетические частицы, необходимые для эндотермических реакций, так и низкоэнергетические частицы (тепловые нейтроны), обеспечивающие

протекание ядерных реакций при обычных температурах. В природе осуществляются туннельные эффекты, когда медленная частица вступает в высокоэнергетическую реакцию. Кроме того в химии известны катализаторы, ускоряющие химические реакции. В этой связи совершенно не исключено, что природа располагает ферментами (энзимами), ускоряющими протекание ядерных реакций. Именно представление об энзимах использовал Л. Кервран [439] и Ж. Шубер [400] при объяснении ядерных превращений.

Достоверные сведения о ядерных превращениях на Земле поставляет космохимия [171, 323]. Аномалии изотопного состава метеоритов и некоторых газов земной атмосферы А.К. Лаврухина и Г.М. Колесов [171] объясняют ядерными превращениями, в которых, наряду с высокоэнергетическими частицами космических лучей, принимают участие тепловые нейтроны (см. § 4.4).

Космические лучи обнаруживаются на уровне моря, а потоки μ -мезонов, по данным Г. Б. Жданова [110, с.196] обнаружены на глубине 6,4 км водного эквивалента. В состав космических лучей на уровне моря входят ядерно-активные частицы π -мезоны и нуклоны [110, с.73]: “Так, на уровне моря основную массу частиц в этом потоке составляют электроны, позитроны, фотоны и μ -мезоны, причем доля μ -мезонов мала в центральной части ливня (примерно 1%) и весьма ощутима на его периферии. Помимо этого, в ливне содержится определенная, хотя и небольшая, доля нуклонов и π -мезонов очень высокой энергии (порядка 10^{12} эв и выше)”.

Поскольку часть вещества коры располагается выше уровня моря, в породах суши ядерные превращения генерируются космическими лучами. Нуклоны и π -мезоны космических лучей способны разрушать ядра, выбивать из них отдельные нейтроны и группы нуклонов. Эти последние могут реагировать с другими ядрами и образовать новые химические элементы.

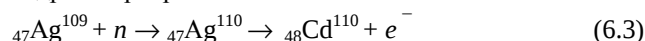
Превращения атомов типа нейтронного захвата могут осуществляться по схеме известных ядерных реакций [220].



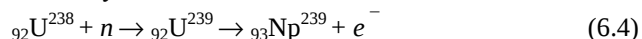
В последующем β -распаде через 44 сек. Образуется изотоп палладия.



Аналогичная реакция [220] протекает с образованием кадмия при захвате теплового нейтрона ядром серебра.

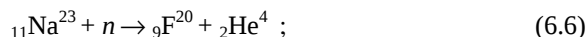
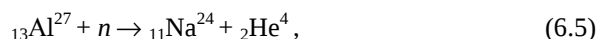


Захват нейтронов может осуществляться и более тяжелыми элементами.



Рассматривая ядерные превращения в природе, Н.С. Боганик [35] проводит целый ряд ядерных реакций с участием нейтронов, которые

использовались в лабораториях для расщепления и синтеза химических элементов, а также для получения различных изотопов. Так, с участием нейтронов естественных энергий происходят реакции с испусканием α -частиц



с выделением протонов

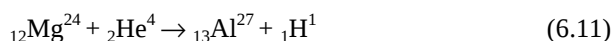
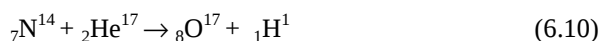


с поглощением и излучением нейтронов



В ходе ядерных превращений вещество Земли пополняется свободными нейтронами, но основным поставщиком для нуклеосинтеза является процесс рождения нейтронов (см. § 4.4). Рождение нейтронов и ядерные превращения атомов неразрывно связаны между собой, поэтому не без оснований можно считать, что наблюдаемое на Земле разнообразие пород, минералов, химических соединений образовалось на месте и во многом обязано ядерным превращениям. Вещество Земли, подвергаясь ядерным превращениям, непрерывно эволюционирует. В этой связи Н. С. Боганик писал [35, с.63]: "И несомненно, что в результате ядерных процессов, протекавших на протяжении геологической истории Земли, происходило изменение элементарного и изотопического ее состава".

Для признания ядерных превращений в природе представляют интерес сведения [35] о том, что в течение многих лет, начиная с 30-х годов, когда еще не было ускорителей, ядерные реакции изучались с помощью α -частиц, испускаемых естественными радиоактивными элементами. В настоящее время эти реакции хорошо изучены.



Ядерные реакции типа (6.10–6.11) и им подобные происходят при воздействии на вещество излучений, сопровождающих процесс радиоактивного распада в естественных условиях. Это значит, что

продукты распада радиоактивных элементов генерируют последующий ряд ядерных превращений и производят неизмеримо большие эффекты, чем обнаруженные в лабораториях. Но даже того, что известно сегодня о ядерных превращениях, достаточно, чтобы считать, что ядерные превращения – весьма распространенный и весьма мощный геологический процесс, непосредственно участвующий в генезисе пород и полезных ископаемых [199].

Приведенные типы ядерных реакций синтеза и известные реакции радиоактивного распада, естественно, не исчерпывают всей картины ядерных превращений в природе. Со временем обнаруживаются все новые типы радиоактивного распада [236] и различные парадоксы изотопного состава химических элементов [266], выразившиеся в виде "феномена Окло" [253]. Парадоксы метасоматизма [264], аномально высокие концентрации гелия в земной коре [410] и неожиданно мощное его выделение из недр [252], составляющее 20 т в сутки, необъяснимы с позиций неизменности земного вещества. Если же исходить из существования широкого спектра ядерных превращений в земном веществе, то аномалии изотопного состава гелия, как и прочие парадоксы, естественно объясняются постоянно протекающими ядерными реакциями.

Кроме известных ядерных реакций простейшего типа, существуют более сложные ядерные превращения. К известным превращениям этого типа относятся реакции синтеза трансурановых элементов. В данном случае физики синтезируют не отдельные нуклоны, а многократно ионизированные ядра химических элементов. Опыты по искусственному синтезу трансурановых атомов указывают на тот вероятный путь, по которому идут ядерные превращения в природе. И если в лабораториях для придания ионам энергии используются ускорители, то в природе естественные катализаторы помогают преодолевать энергетические барьеры.

О существовании ядерных реакций синтеза с участием изотопов и ионизированных ядер косвенно указывает обнаруженная [236] реакция радиоактивного распада

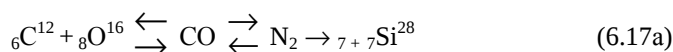


Поскольку ядерные реакции обратимы, то вполне возможно протекание реакций обратных (6.16), т.е. реакций синтеза отдельных ядер, которые играют роль ядерных молекул. Понятие о "ядерных молекулах" или кластерах широко использовано А. А. Оглоблиным и В. П. Рудаковым [240], причем эти исследователи особое значение придавали энергетически устойчивым сочетаниям нуклонов, в том числе магическим ядрам, среди которых особо выделяются ядра ${}^4_2\text{He}$, являющиеся своеобразными компонентами ядер с числом нуклонов кратным 4. Так, в качестве примера ими приведены ядра углерода и кислорода, состоящие соответственно из трех и четырех ядер гелия, и ядра магния, как бы построенные из двух ядер углерода, т.е.



Связи между ядерными молекулами слабее внутренних, поэтому эти комбинации из нуклонов чаще участвуют в ядерных превращениях вещества. Аналогичные представления о структуре ядер и трансмутациях отстаивали Л. Кервран [438] и Ю. А. Шубер [400].

Ю. К. Дидык – физик из Дубны, – продолжительное время исследовавший ядерные превращения в природе [103, 104 и др.], соединения ядерных молекул назвал квазиатомами, обосновывая это название тем, что энергия связи в квазиатомах меньше, чем в обычных атомах. Меньшая “прочность” квазиатомов позволяет использовать их для получения энергии [103], причем способ получения энергии представляется менее опасным и экологически более чистым по сравнению с обычной ядерной энергетикой. Многочисленные ядерные превращения с участием квазиатомов Ю. К. Дидык записывал в виде обратимых процессов.



При рассмотрении ядерных превращений в природе нельзя не упомянуть о естественном нейтронном (радиационном) фоне [91], существующем благодаря протеканию ядерных реакций. Фон этот будет существенно меняться в пространстве и времени при изменении условий протекания ядерных реакций. В качестве примера можно привести аварии на атомных станциях, места сосредоточения ядерных исследований и радиоактивных элементов, к которым также относится и природный “феномен Окло” [253]. Нельзя также не вспомнить о сенсационных попытках получения энергии путем холодного ядерного синтеза [368]. И хотя эти попытки не привели к успеху (для промышленного получения энергии необходимы эффективные катализаторы), сама по себе идея холодного ядерного синтеза имеет прочную физическую базу и лежит в русле новейших исследований [103, 368].

§ 6. 3. Трансмутации химических элементов в геологии

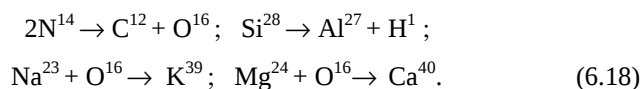
Из § 6.2 отчетливо видно, что ядерные реакции не могут не протекать в геологической среде. Несмотря на это, до недавнего времени проблема ядерных превращений в геологии исключалась из обсуждения как нереальная. Для изменения химического состава пород и минералов настойчиво предлагался процесс метасоматизма – химического замещения одних элементов другими путем механического привноса и выноса вещества. Реальность такого процесса в природе отрицать нельзя. Однако им невозможно объяснить наблюдаемое разнообразие химического состава пород, руд и минералов, особенно в тех случаях, когда миграция химических элементов ослаблена или невозможна. Затруднения при объяснении изменений вещественного состава пород только химическими превращениями отразились в названии монографии, частью которого стали слова “Парадоксы ... метасоматоза”.

Сложившаяся ситуация хорошо раскрыта в работе А.М. Мауленова [199]. Основные черты этой ситуации отражает выдержка из работы П.А. Королькова [150, с.130]: "В легко доступной для наблюдений зоне выветривания земной коры трудно заметить метаморфизм минералов и горных пород за счет превращения элементов, так как он затушеван интенсивной миграцией элементов. Это и послужило основанием для геологов предположить, что будто и всюду в земной коре и в мантии Земли метаморфизм минералов и пород происходит только за счет миграции элементов. Такое предположение со временем сложилось в уверенность и, наконец, в геологическое учение об эндогенных процессах, якобы обязанным миграции тем или иным способом химических элементов из "магматических очагов", предполагаемых в низах земной коры либо в подкоровых глубинах".

Одной из труднейших проблем геологии является образование гранитной оболочки континентов [245, 286]. Слагающие ее комплексы гранитоидов по химическому составу отличаются от исходных пород (базальтов), из которых в конечном счете образовались гранитоиды. Причем многие признаки указывают на их местное происхождение из метаморфизированных базальтов и бывших осадочных пород. Учет механической миграции химических элементов не дает достоверного объяснения "гранитного" слоя земной коры и здесь не обойтись без представлений о ядерных превращениях, которые В. И. Вернадский [62, с.37] рассматривал как "...основной физико-химический процесс, лежащий в основе всех геологических явлений".

Используя идеи Вернадского, О.И. Слензак [315, с.101] писал: "Вещество верхней мантии, близкое по составу каменным метеоритам, характеризуется преобладанием магния, кальция, железа, кремния и кислорода и именно такой конкретный, исторически сформировавшийся состав неизбежно предопределяет возникновение под воздействием любых видов радиации – космические лучи, излучения при распаде радиоактивных элементов с наведенной радиоактивностью – новых химических элементов, из которых наибольшее значение имеют именно натрий, калий и алюминий, возникающие за счет магния, кальция и кремния".

Рассматривая генезис гранитов, Ж. Шубер на Первом международном геохимическом конгрессе (Москва, 1971 г.) сделал следующий вывод [400, с.444]: "Гранитизация – это **превращение сланцев** (или других осадочных или метаморфических пород) в **граниты**, т.е. в гранитную магму, причем это **превращение происходит при перемене химического состава** (приблизительно 10%), которое может быть объяснено **сложными ядерными реакциями трансмутационного типа**". В качестве примера были указаны реакции, протекание которых предполагал Л. Кервран и другие исследователи.



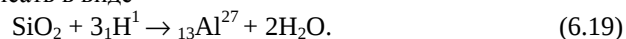
Идея локального образования гранитов из материнских пород с участием ядерных реакций находит подтверждение в исследованиях океанической коры различных возрастов. Изучая образцы фундамента океанической коры, отобранные на разных расстояниях от срединно-океанических хребтов, А.Г. Коссовская и В.Д. Шутов [152, 153] обнаружили закономерные изменения структуры и химического состава пород океанического дна в зависимости от его возраста. Вся совокупность этих изменений была названа континентализацией океанической коры (см. § 2.4). Сведения о ядерных превращениях позволяют думать, что в процессе континентализации изменение химического состава пород происходит с участием ядерных реакций.

В свете ядерных превращений земного вещества континентализация океанической коры – это лишь одно из звеньев сплошной цепи ядерных превращений в эволюции земного вещества. В этой цепи превращений континентализации предшествует образование молодой океанической коры и базальтового слоя континентов – процесс, который также не обходится без ядерных превращений. Проблема формирования базальтов [145] не менее сложна, чем проблема гранитов, и для ее решения Ю. А. Колясников [144] вынужден был привлечь ядерные превращения химических элементов.

Привлечение ядерных реакций [141, 144] для объяснения породного, минерального и химического состава литосферы оказалось весьма плодотворным, так как формирование базальтов, гранитов и многие сопутствующие явления удается объяснить просто и с единой точки зрения. Закономерное увеличение содержания $\text{Si} + \text{Al}$, начиная от вещества верхней мантии, где преобладает оливин, и кончая гранитами, в которых определяющими минералами являются полевые шпаты и кварц с максимальным значением $\text{Si} + \text{Al}$ (41,4%), Ю.А. Колясников объясняет ядерными реакциями, в которых выделяющиеся нейтроны преобразуются в водород, трансмагматические потоки которого, соединяясь с кислородом молекул кремнезема SiO_2 , образуют воду. Совокупность ядерно-химических превращений приводит к тому, что ультраосновное вещество верхней мантии преобразуется в базальтовую магму и летучие, покидающие исходное вещество. При этом объем исходного силикатного вещества уменьшается до 50%, а масса атмосферы и гидросферы возрастает.

Если исходить из концепции роста массы Земли и рождения нейтронов, то не нужно никаких предварительных условий (бароплазменного ядра Земли, нейтронной фазы), предусматриваемых в работе [144], для возможности гелиево-водородной эмиссии из недр. Родившийся нейтрон – это потенциальный водород, образующий с кислородом кремнезема воду. Оставшийся свободный кремний трансформируется в алюминий с выделением энергии по схеме (6.20). В целом, ядерно-химическую

реакцию можно записать в виде



При уменьшении объема прореагировавшего вещества концентрация Si + Al в базальтах и, тем более, в гранитах увеличивается. Кроме процесса (6.19), базальты могут обогащаться алюминием за счет магния посредством реакции (6.11) с участием гелия.

Кроме обширной совокупности ядерных реакций, протекающих в ходе эволюции земной коры в целом, выявлены ядерные превращения, сопровождающие формирование месторождений полезных ископаемых. Анализируя залегание и генезис пластов каменной соли (NaCl), сильвина (KCl) и карналлита верхнекамского месторождения, П.А. Корольков [150] пришел к выводу, что карналлит ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) образовался из сильвина путем превращения химических элементов. Этот процесс протекает, видимо, с интенсивным выделением газов, что явилось причиной разуплотнения первоначальных пластов сильвина. Причем, в тех частях пласта, где процесс превращения сильвина в карналлит начался раньше или протекал более интенсивно, образовались раздутия в пласте. В связи с обильным выделением газа при образовании карналлита, П. А. Корольков высказал мнение, что это – один из способов образования месторождений горючих и других газов в земной коре.

В связи с отмеченными приращениями П.А. Корольков [150, с.107] писал: "Зададим себе еще один вопрос: а каков генезис сильвинита, пласты, слои и прослойки которого, чередующиеся с пластами, слоями и прослойками каменной соли, находятся в нижней части продуктивной толщи солей, и иначе именуемой сильвинито-карналлитовой толщей? Ответ на это вопрос, как увидим ниже, столь же не геологический и не геохимический, как и в рассматриваемом выше генезисе карналлита и газов горючих и негорючих в верхней части продуктивной толщи: **сильвинит образовался и продолжает ныне образовываться превращением в него каменной соли тоже за счет спонтанного превращения химических элементов**".

Верхнекамское месторождение преподнесло целый ряд загадок, которые не решаются без учета протекания ядерных реакций. П.А. Корольков предложил ряд конкретных механизмов, объясняющих изменения при метаморфизме минералов и горных пород. Для примера можно привести его схему превращения ортоклаза (KAlSi_3O_8) в мусковит ($\text{HKAlSi}_2\text{O}_8$).

Структурные формы ортоклаза и мусковита весьма сходны, рис. 6.1. Различие состоит в том, что в нижней части структурного кольца кремний ортоклаза соединен с кислородом, а в мусковите кислород связан с алюминием. Проанализировав ряд признаков и условий, указывающих на то, что протекание химических реакций не может обеспечить переход ортоклаза в мусковит, П.А. Корольков предложил [150] возможную реакцию



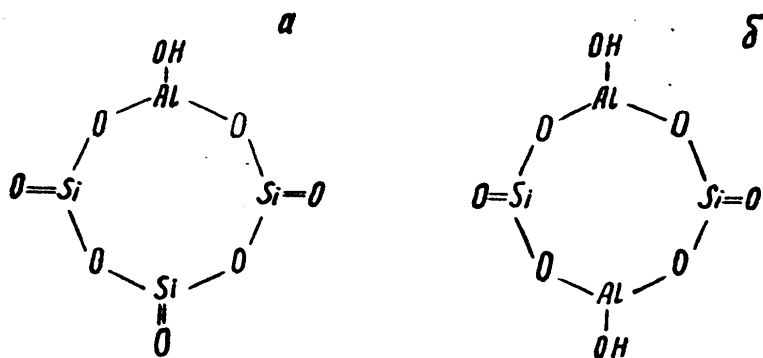


Рис. 6.1. Структурные формулы минералов: *a* – ортоклаз ($K Al Si_3 O_8$);
δ – мусковит ($H K Al_2 Si_2 O_8$) по В.И. Вернадскому

Ядерная реакция (6.20) идет с выделением энергии E . Образовавшийся водород ${}_1H^1$ удерживается в прежней структуре освободившейся кислородной связью (рис. 6.1). Характерной чертой реакции (6.20) является протекание ее на месте, внутри молекулярной структуры без участия привнесенных химических веществ (растворов и растворителей) и без миграции химических элементов. В аналогичных условиях происходит согласно [150] превращение континентальной глины с образованием гипса, самородной серы и поваренной соли, причем химически чистая сера представляется как совокупность метана CH_4 и атома кислорода, которые выполняют роль ядерных молекул.



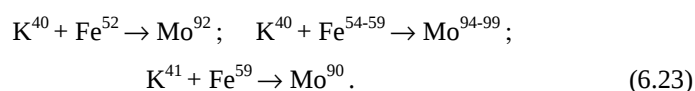
Большой интерес представляют работы Л. Керврана [438, 439], который много внимания уделял трансмутациям химических элементов в живых организмах (см. § 6.4). Но он занимался также вопросами ядерных превращений в геологической среде. В частности, образование марганца он связывал с потерей атомом железа одного протона. В этой связи уместно вспомнить сообщение [212] о затоплении в океане возле Гавайских островов изношенных автомобилей. Через полгода оказалось, что все автомобили обросли крупными комками марганцевой руды. Это послужило поводом для обсуждения вопроса об искусственном выращивании марганца в морской воде. Истинная причина появления марганца связана была, вероятно, с реакцией предложенной Л. Кервраном



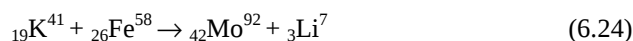
Систематических сведений о ядерных превращениях в геологической среде пока не имеется. Ортодоксальные представления о неизменности

элементного состава Земли не способствуют развитию исследований по проблеме, поэтому новые данные по трансмутациям химических элементов накапливаются медленно. Для прогресса в этой области небезынтересны данные о молибденовых месторождениях, приведенные Ю. Мироновым и Р. Сарухановым [209].

Геологи, изучающие молибденовые месторождения, дано заметили, что молибден связан с процессом "калишпатизации", причем там, где этот процесс идет в кислых породах ($\text{SiO}_2 > 62\%$), образуются редкоземельные металлы; если же материнские железосодержащие породы содержат меньше окиси кремния, появляется молибден. Поскольку месторождения формируются при участии калия ("калишпатизация"), то налицо имеется тройная генетическая связь Fe - Mo - K. Эти данные могли бы расцениваться, как не имеющие отношения к ядерным превращениям, если бы не одно обстоятельство: сумма массовых чисел (сумма нуклонов в ядре) радиоактивного изотопа калия с любым изотопом железа дает массовые числа изотопов молибдена.



Ссылаясь на работы советского геолога А. И. Гинзбурга, авторы [209] приводят еще одну зависимость.



Оказывается с калиевыми метасоматитами непонятно почему связан литий. Однако все становится понятным, если метасоматизм считать физико-химическим процессом. Физическая сущность этого процесса позволяет понять, откуда появляются литий и молибден: в природе осуществляются превращения химических элементов и новые элементы появляются из материала материнских пород. Вынос и привнос химических элементов при метасоматизме, если и осуществляется, то в качестве сопутствующего явления.

Приведенные сведения о ядерных реакциях в геологической среде – это лишь небольшая доля процессов, подмеченных исследователями. Наряду с достоверно известными ядерными превращениями, наблюдаемыми в лабораториях, геологические данные о ядерных реакциях не оставляют сомнений о том, что ядерные превращения в минералах и горных породах происходили и происходят повсеместно, их спектр весьма разнообразен. Вместе с тем следует отметить, что непосредственно наблюдать единичные акты ядерных превращений внутри массива пород невозможно. Эти превращения устанавливаются по косвенным признакам, поэтому всегда существует возможность упрощенного и даже ошибочного понимания происходящих ядерных превращений. Ядерные процессы, осуществляющиеся в природе, чрезвычайно разнообразны и чтобы нарисовать картину их протекания, необходимы весьма тщательные длительные коллективные исследования.

§ 6. 4. Жизнь на фоне эволюции земного вещества

В сложном феномене жизни нельзя пройти мимо важнейших проблем, связанных с идеей растущей Земли. Взгляд с иных позиций на одно и то же явление – существование живого вещества – всегда дает дополнительную информацию об отдельных аспектах этого феномена. К сожалению, в пределах настоящей работы рассмотреть феномен жизни достаточно подробно не представляется возможным. Но надо полагать, что даже краткие сведения о живом веществе в рамках принципа первичности материи будут полезными.

Исходя из того, что первичной сущностью мироздания является материя, которая образует различные динамические структуры, в том числе минеральное и живое вещество, такое понятие как "живая материя" является абсурдом. Материя – единственная в мире сущность, отсюда, двух или нескольких "материй", в силу элементарной логики, существовать не может. Принцип первичности материи не оставляет места для понятия "живая материя". Употребление этого термина не раскрывает, а запутывает феномен жизни и ведет к идеализму, сторонники которого связывают жизнь с деятельностью сверхъестественного начала и делают упор на различия живого и минерального мира, представляя эти различия в качестве абсолютных, основополагающих. Поскольку же материя – фундаментальное понятие, то и "живая материя" также выступает в роли не менее фундаментальной категории, принципиально отличающейся от "косной материи". На первый взгляд манипуляции с "живой материей" не уклоняются от материалистической терминологии. На самом же деле эти манипуляции не приемлемы для материализма. Искусственное выпячивание различий между "живой" и "косной" материей оставляет лазейку для идеи о божественном происхождении жизни.

Материалистическая наука исходит не из веры, чуждой научному подходу, а основывает свои взгляды на наблюдениях, экспериментах и логических заключениях, которые в совокупности приводят к выводу, что весь класс биологических явлений представляет ту часть материальных процессов, которые свойственны материальным образованиям с исключительно сложной внутренней организацией.

В рамках принципа первичности материи целесообразно пользоваться терминами живое, органическое и минеральное вещество. Вследствие того, что все три типа вещества состоят из единственной субстанции-материи, стирается принципиальное различие между органическим, минеральным и живым веществом, при этом остаются реально наблюдаемые различия, объясняемые разными уровнями организации материальных образований.

Понятие организации включает в себя не только особенности строения, химического состава и взаимодействия организмов с внешней средой, но и функциональные связи между отдельными органами живого организма. Поражает многообразие и сложность связей, постоянное их функционирование при обмене веществом и информацией. Разрыв какой-то доли жизненно важных связей приводит к смерти организма.

Живой организм (живое вещество) отличается от мертвого (органического) вещества самофункционированием различных органов, возникших в ходе развития организма, и самосохранением, поддерживаемым интенсивным обменом веществом энергией и информацией между органами. Если самофункционирование органов и обмен информацией между ними прекращается, наступает состояние, называемое смертью. Живое вещество перестает быть живым, но остается органическим веществом, так как его форма, внутренняя структура и химический состав непосредственно после смерти остаются теми же. Из этого следует, что не всякое органическое вещество является живым и что живое вещество отличается от неживого сложной самосохраняющейся, рациональной, а в пределе – оптимальной организацией.

Гибель живого вещества наступает от потери очень важных элементов его организации: автофункционирования отдельных органов и их взаимных связей. Этот аспект перехода живого вещества в органическое имеет аналогию среди сложных радиоэлектронных систем. Если в телевизоре или ЭВМ повредить каналы связи между отдельными элементами, эти системы выйдут из строя, хотя вещество их составляющее остается неизменным.

В практике исследований встречаются случаи, когда обмен информацией в организме сильно нарушен и заторможен (анабиоз) и тогда исчезает резкая граница между живым и мертвым веществом. Этим самым подтверждается идея о том, что биологические явления сопровождаются, прежде всего, материальными процессами, а более глубокий анализ показывает, что в жизненных процессах участвуют все известные сегодня состояния материи.

После гибели живого вещества, дальнейшее нарушение организации (изменение формы, разрушение структуры, изменение химического состава, принос и удаление минеральных солей) постепенно переводят органику в обычное минеральное вещество, а последнее при соответствующих условиях, например, существующих в недрах звезд, может превратиться в полевое и вакуумное состояние материи.

Таким образом, феномен жизни включается в общий кругооборот материи в природе. Смерть живого организма и превращение его в минеральное вещество и далее в другие состояния материи – это лишь нисходящая ветвь кругооборота материи, участвующей в биологических явлениях. Но во всяком кругообороте, кроме нисходящей ветви, существует также восходящая ветвь. В нее входит образование минерального вещества из вакуума, затем образование исходной органики, в окружении которой возможно выделение и самостоятельное существование коацерватов и протобионтов, а затем и отдельных примитивных живых существ с самофункционирующими органами. Усложнение и усовершенствование однажды возникших существ приводит к появлению более сложных форм биоса и в дальнейшем – к высшим формам живых организмов.

Восходящая и нисходящая ветви кругооборота материи, участвующей в биологических явлениях, составляет часть всеобщего кругооборота

(§ 4.2–4.3). Анализ состояний материи, сменяющих друг друга в ходе непрекращающегося ее кругооборота и вечного движения, показывает, что жизнь является естественным явлением, возникающим всякий раз там, где появляются подходящие для этого условия: длительно стабильные умеренные температуры и свободная вода. Это положение в сочетании с вечностью нашего мира однозначно относит феномен жизни к космическим явлениям. Жизнь могла возникнуть и на Земле, но это не лишает ее статуса космического явления, так как Земля – тоже космическое тело. Если же учесть идею роста небесных тел, то окажется, что в прошлом земную стадию развития проходило бесконечное число тел, в этом случае жизнь могла возникнуть бесконечное число раз, как и подобает настоящему космическому феномену.

Где бы ни возникла жизнь, остается приемлемым учение о том, что на Земле она прошла путь от примитивных организмов до наиболее развитых живых существ, включая человека. И если жизнь возникла на Земле, то, вероятнее всего, ее зарождение произошло на глубине, где возможна стабильная температура и сконденсировавшаяся вода, пары которой мигрируют из недр к поверхности. На растущей Земле зарождение жизни в водоемах с "первичным бульоном", как это предполагал А.И. Опарин [241], невозможно, так как 2–2,5 млрд лет назад на поверхности Земли не было благоприятных условий из-за низкой светимости растущего Солнца. Зарождение жизни внутри небесных тел и выход ее на поверхность при благоприятных условиях – это наиболее вероятная схема ее появления не только на Земле, но и во Вселенной. Подтверждением тому служит обнаружение большого количества органического вещества в продуктах извержения вулканов [198; 197, с.148] и в выбросах "черных курильщиков", являющихся лишь частью общего процесса дегазации Земли [98], поставляющего из недр значительные объемы углеводородов.

Наряду с представлением о многократном зарождении жизни на планетных телах, картина развития небесных тел (глава 10) и космическая природа биоявлений представляет и другую возможность для появления земных организмов: споры могли попасть на Землю вместе с кометами и метеоритами. Гипотеза панспермии [238] естественно дополняет представление о космической природе жизни и ее неоднократном зарождении. В этом плане возрастает вероятность обнаружения космических цивилизаций.

Расселение жизни на небесных телах в свете современной деятельности человека является фактом: планируемые полеты человека на Марс не могут не сопровождаться переселением микроорганизмов на эту планету, даже при желании исключить такое переселение. Кроме того, гипотезу панспермии переводит в разряд реальных факт оживления бактерий [334, с.457], находившихся в анабиозе 600 млн. лет в отложениях докембрийских солей. Подобные бактерии и споры вполне могут преодолеть космические расстояния внутри метеоритов, являющихся осколками планетных тел, и заселить безжизненную планету. Остальное

довершит эволюция.

Возникнув в процессе эволюции минерального вещества, живые организмы унаследовали важнейшее свойство неорганического вещества – регенерацию структур, подобных уже существующим. Образование нейтронов, происходящее автокаталитически, является средством самосохранения уже существующего вещества. Аналогичный принцип лежит в основе существования живого вещества и он отчетливо проявился в репликации молекул ДНК, воспроизводящей саму себя (как и нейтроны) с помощью полей, создаваемых структурой молекулы. Самовоспроизведение ДНК, остающееся необъясненным в рамках принципа первичности вещества, становится понятным, если привлечь воздействие ДНК-полей. Пониманию воздействия может помочь аналогия из неорганического мира.

При искусственном выращивании кристаллов было установлено, что их грани нарастают в результате послойного присоединения единичных молекул или атомов, при этом предполагалось, что строгий порядок присоединения обусловлен контактными взаимодействиями кристалла и присоединяющихся молекул. Для проверки этого предположения грани кристалла были покрыты пленкой, исключающей контактные взаимодействия молекул. Затем кристалл был помещен в насыщенный раствор, в котором выращивались такие же кристаллы, при этом молекулы стали располагаться по пленке в том же порядке, в каком они располагались на обнаженных гранях кристалла. Оказалось, что причиной регулярного расположения молекул был не контакт, а поле кристалла (движение материи вблизи граней). Именно поле ориентировало и располагало молекулы раствора, проникая сквозь пленку.

Аналогично полю кристалла действует поле ДНК. Оно выстраивает отдельные органические молекулы в спиральную структуру ДНК, которая определяет конфигурацию и характеристики ее поля. Нарастание молекулы ДНК происходит, вероятно, с концов спирали, поэтому простой ее разрыв означает рождение двух молекул ДНК и образование двух новых центров роста. Так полевое состояние материи, а следовательно, и вакуумное участвуют в биологических процессах, демонстрируя тем самым единство материальных явлений.

Унаследованность живым веществом свойств и качеств минерального мира выражается также в том, что неограниченное ничем размножение клеток (увеличение их количества или общей массы отдельного) организма подчиняется такой же экспоненциальной зависимости [334, с.393],

$$N = N_0 e^{\alpha t}, \quad (6.25)$$

какой подчиняется рост массы Земли (формула 4.17). В (6.25) N – общая масса или число клеток по истечении времени t ; N_0 – начальная масса или начальное число клеток; α – декремент экспоненты. Формуле (6.25) подчиняется также развитие бактериальных культур при благоприятных условиях их размножения и роста.

Живые организмы существенно зависят от среды обитания, от эволюции этой среды. В свете этого известного положения развитие жизни на

Земле строго согласовано с ростом земного шара. В начальный период роста малой прото-Земли, на ней не было условий для развития жизни очень длительный период. И только начиная с кембрия, когда поступление энергии от Солнца достигло уровня достаточного для поддержания на поверхности планеты положительных температур, эволюция жизни ускорилась и продолжала ускоряться до настоящего времени.

Если развитие жизни рассматривать в рамках кантовских гипотез, возникает парадокс в связи с известной закономерностью: чем примитивнее живой организм, тем быстрее его эволюция. Гипотеза А. И. Опарина использует кантовские идеи и опирается на представление о благоприятных условиях возникновения земной жизни. Но появившиеся однажды благоприятные условия на Земле не изменялись существенно, поэтому примитивные организмы имели все возможности быстро эволюционировать. Высшие формы жизни в этом случае развились бы еще в протерозое, но их не было. Парадокс? Конечно. Природа рисует нам иную картину: жизнь на Земле прозябала миллиарды лет и развилась до современных форм за 500 млн. лет (по гравитационной шкале времени – за меньший срок, § 6.6). Надо однако помнить, что в природе нет парадоксов, они есть только в теориях и в данном случае объясняются некорректностью кантовских гипотез и принятыми условиями возникновения земной жизни. На растущей Земле жизнь не могла развиваться иначе, как по сценарию, написанному палеонтологией. Это еще одно мощное подтверждение справедливости идеи роста земного шара.

Не имея возможности рассматривать более подробно эволюцию жизни на растущей Земле, приведем мнение Н. Н. Цвелева [369, с.34], проанализировавшего развитие палеофлоры на расширяющейся Земле. "На наш взгляд общий ход эволюции наземных растений в целом и их отдельных групп настолько хорошо согласуется с гипотезой "расширяющейся Земли", что это может служить даже дополнительным доводом в пользу этой гипотезы". Сведения о развитии животного мира и расселении живых существ на различных континентах также хорошо согласуется с обитанием живых организмов на растущей Земле.

§ 6.5. Ядерные превращения в биологии

Живые организмы, возникнув в неорганической среде и из той же среды, являются частью земного вещества. В процессе дальнейшей, ускоряющейся со временем эволюции жизнь, согласно В. И. Вернадскому, стала мощной геологической силой, преобразующей земное вещество и имеющей планетарное значение. Насколько велика эта сила видно из высказывания В. Сэхляну [334, с.143], который полагал, что "...общая масса всех организмов, существовавших на Земле с момента возникновения жизни во много раз превосходит массу земного шара". Такое соотношение, порожденное кругооборотом земного вещества, демонстрирует один из аспектов принципа единства среды и жизни.

Неорганическая среда и жизнь неразделимы. Они составляют единое целое. Живой и неорганический мир един не только потому, что организмы постоянно обмениваются с внешней средой веществом, энергией и информацией, но и потому, что у них общий предшествующий генезис и последующая совместная эволюция.

Единство среды и жизни предопределяет протекание идентичных и аналогичных процессов вне и внутри организмов. Трансмутации атомов в живых организмах должны происходить уже в силу того, что ядерные превращения сопутствуют эволюции неорганического мира.

Ядерные превращения были унаследованы живыми организмами. Однако унаследование не было простым копированием ядерных реакций неорганического мира. Живые организмы "оптимизировали" их протекание, приспособив для своих нужд катализаторы аналогично тому, как для химических реакций были приспособлены ферменты. Действие ферментов достаточно хорошо известно. Катализаторы (энзимы) в ядерных реакциях, как и ферменты в химических превращениях, увеличивают скорость реакций. Исследования трансмутаций химических элементов в живых организмах, проведенные Л. Кервраном [433, 439], рисует картину повсеместного протекания ядерных реакций различных типов и в самых разнообразных условиях. Л. Кервран полагал, что преобразование вещества бактериями тоже сопровождается ядерными превращениями. По его мнению в калийных месторождениях, представляющих смесь хлоридов натрия, калия и магния, одни группы галофильных бактерий в кислородной среде преобразуют натрий в калий



а другие – в присутствии водорода дают магний



Ядерная реакция (6.26) протекает с поглощением энергии. Ю.А. Шубер [400] вслед за Л. Кервраном считал, что превращение натрия в калий по (6.26) происходит в человеческих организмах в экстремальных условиях, например, при работе у доменных печей или в условиях жаркой пустыни, когда необходимо усиленное отведение энергии и защита организма от перегрева. Как показывают расчеты [400], отвод тепла в экстремальных условиях по обычным каналам не обеспечивает поддержание нормального температурного режима в организме, поэтому включается процесс (6.26), "связывающий" избыточную энергию. На практике в этих случаях иногда рекомендуют пить слегка подсоленную воду, способствующую утолению жажды.

Многие реакции превращения химических элементов Л. Кервран связывал с жизнедеятельностью анаэробных бактерий и действием энзимов. Он, например, считал, что анаэробные бактерии преобразуют азот мочевины в фосфор.



Аналогично, с помощью микроорганизмов происходит образование самородной среды.



Если же сера образуется при прорастании зерен, то она связана с фосфором обратимой реакцией



Известны опыты Л. Керврана с крабами [343], которые восстанавливали свой известковый панцирь, если в воде содержался магний. При этом осуществлялась ядерная реакция



В данном случае, вероятно, проявляется высокое приспособление живых организмов к среде обитания. Известковый скелет крабов состоит, в основном, из кальция. Но когда в среде нет кальция, организм переориентируется на другой возможный источник вещества, используя трансмутации химических элементов.

Развивая идею превращений вещества на ядерном уровне, Л. Кервран проделал опыты с крысами [438]. При суточном содержании магния в корме до 2,5 мг на каждые 100 г веса животных, крысы становились рахитичными, плохо развитыми с признаками выпадения шерсти. В одном из опытов на 25-й день испытания крысы померли. Контрольная же группа, получавшая 55 мг магния в сутки, перерабатывая Mg в Ca согласно (6.31), хорошо развивалась. Если же в корме содержалось нормальное количество кальция, все же наблюдались признаки гипокальцемии (недостаток кальция в организме). Эти данные подтвердили ранее высказывавшуюся гипотезу о том, что недостаток магния в организме приводит к недостатку кальция (гипомагнезия в организмах управляет гипокальемией). В этих процессах, вероятно, играет роль реакция обратная (6.31), имеющая место по Л. Керврану при метасоматизме известняков, когда часть кальция преобразуется в магний при потере кислорода. Если эта реакция идет параллельно с (6.31), то становится понятным недостаток Ca в организме при его норме в пище.

На основе представлений о трансмутациях химических элементов Л. Кервран давал практические рекомендации для сельского хозяйства, касающиеся внесения удобрений в почвы и рациона животных. При этом использовались его опыты с телятами [438], в которых было установлено, что повышенное содержание магния в молоке (190 против 120 мг/л по норме) способствовало росту телят и развитию их скелетов. В этом плане становится понятным сообщение о добавках в рацион скоту обычного цемента [370], в котором, как известно, содержится магний. Не исключено, что это сообщение – отголосок исследований Л. Керврана.

Приведенные примеры трансмутаций химических элементов в биологии – это лишь небольшая часть из тех, которые попали в поле зрения исследователей. Ядерными превращениями в биологии занимался не

только Л. Кервран. Как и в любой фундаментальной проблеме здесь всегда можно обнаружить предшественников и последователей. Известны, например, исследования М.А. Глазовской, относящиеся к биогенным превращениям химических элементов в почвах [85].

Нельзя также не отметить обширного класса трансмутаций, связанных с технологией. Атомная энергетика невольно включает в кругооборот обширный спектр ядерных превращений, которые находят продолжение в животном и растительном мире. Это стало особенно ясным после ряда аварий на предприятиях, использующих радиоактивные элементы (аварии на Три Май Айленд и Чернобыльской АЭС, взрыв на Кыштынском ядерном комплексе, испытания ядерного оружия). Изучение ядерных превращений и их влияние на животный и растительный мир продолжают длительное время [233] и ведется с позиций ядерного распада атомов. Но поскольку при этом существует повышенный нейтронный фон, то в живых организмах неизбежно протекают наведенные ядерные реакции синтеза новых атомов. Техногенные трансмутации не являются чем-то исключительным. Они составляют часть ядерных превращений в природе.

Необходимо однако помнить, что биотрансмутации химических элементов – это реальность, к которой едва прикоснулась научная мысль. Детали этих разнообразных и скрытых превращений остаются мало известными. В этой связи далеко не все ядерные реакции в организмах, предполагавшиеся первопроходцами, в том числе приведенные ранее, могут найти подтверждения в будущем. Эти реакции следует расценивать как возможные направления дальнейших исследований. Будущие исследования несомненно прольют свет на приведенные примеры возможных ядерных реакций, неизвестных ныне, и позволят использовать их в практических целях.

§ 6. 6. Эволюция вещества и время в геологии

Проблема времени в геологии и эволюция вещества тесно связаны и прежде всего потому, что исчисление геологического времени основывается на представлениях об эволюции земного вещества. Эта связь присуща как ортодоксальным представлениям о веществе, так и развиваемым в концепции растущей Земли. И поскольку представления о веществе в этих двух подходах существенно различаются, в концепции растущей Земли наметился несколько иной подход к исчислению геологического времени. Сравнение названных подходов дает возможность выбрать лучший из них и ответить на вопрос, почему проблема геологического времени далека от удовлетворительного решения. Сомнения в безупречности используемой ныне радиологической шкалы времени высказывались давно. По сути дела эти сомнения – ровесники попыток определения возраста минералов по скорости радиоактивного распада, которая принимается постоянной и независимой

от внешних условий. Активно против этой предпосылки выступил Н.С. Боганик [34, 35]. Его точку зрения подтвердили три группы фактов. Первая группа основывалась на большом разбросе датировок [378] как по соотношениям одной из пары изотопов, так и по соотношениям различных пар. В результате остальные определения возраста [154, 378] давали такое его значение (13 *млрд. лет*), что оно оказывалось больше "возраста Вселенной" (10 *млрд. лет* при минимальном значении постоянной Хаббла $H = 50 \text{ км/с} \cdot \text{Мпк}$).

Вторая группа фактов была обнаружена в опытах по изучению ядерных процессов, в том числе наблюдение за радиоактивностью изотопа K^{40} [34]. Изотоп K^{40} содержался в хлористом калии, химически выделенном из изверженных пород разного возраста на Северном Кавказе. Определение удельной радиоактивности (числа импульсов в единицу времени) показало, что количество импульсов составило от 58 до 140 за 10 минут, причем более старым породам каледонских структур соответствовало меньшее число импульсов, а молодым верхнетретичным породам – наибольшее число импульсов. Поскольку удельная радиоактивность не должна изменяться столь существенно, Н. С. Боганик правомерно пришел к выводу о значительном варьировании скорости радиоактивного распада и невозможности определения возраста с приемлемой точностью. Этот вывод совпал со сведениями, полученными при изучении естественного ядерного реактора в Окло [253], с данными отклонений от ожидаемых изотопных соотношений [266]; а также с информацией о работе АЭС и о создании атомной бомбы. Если бы скорость распада радионуклидов не зависела от внешних условий, создать АЭС или атомную бомбу было бы невозможно.

Третью группу фактов дал анализ геологических событий на протяжении принятой геохронологической шкалы (~ 4,6 *млрд. лет* от начала образования Земли из газа, пыли и метеоритов). Оказалось, что из огромного промежутка времени в 4,6 *млрд. лет* геологическими событиями наполнены лишь последние 300-400 *млн. лет*. Остальное время заполнено эпизодическими событиями и привнесенными в геологию умозрительными построениями, зависящими от того или иного варианта кантовских гипотез. На практике эта незаполненность радиологической шкалы проявилась в меньшей скорости осадконакопления в докембрии [134, 135, 164, 354], в вялости древних тектонических процессов.

Докембрийский участок радиологической шкалы оказался аномально растянутым. В этой связи Г.А. Кузнецов писал [165, с.79]: "Расчеты показывают, что скорости осадконакопления в археозое были мизерными по сравнению с последующими эпохами развития земной коры. Отсутствие грубообломочных пород, тонкозернистость и выдержанность фациального состава отложений архея также свидетельствуют о спокойной обстановке осадконакопления".

Незаполненность событиями радиологической шкалы времени выразилась также в том, что на огромных площадях, занятых океанической

корой (59% от поверхности Земли) нет геологических событий древнее триаса, так как на этих площадях отсутствуют породы фундамента и осадки старше триаса. Фундамент палеозойского возраста отсутствует на молодых участках континентов (области альпийской складчатости). Для областей более древних пород (следовательно и для геологических событий соответствующих эпох) приходится несоизмеримо огромное время. Все это делает понятной оценку надежности радиологической шкалы времени, сделанную Б.М. Келлером [134, с.73]: "Оказалось, что геологические свиты, осадочные формации и крупные геологические циклы формировались в рифе в 5-6 раз медленнее, чем в фанерозое". И далее, стр. 75: "Очевидно, мы имеем дело с особым явлением – загадкой радиоактивных часов Земли, для которой пока нет удовлетворительного объяснения. Мы можем лишь утверждать, что "миллионы лет докембрия" и "миллионы лет фанерозоя", определенные изотопными методами, – разные величины".

Не менее ясно по этой проблеме высказался Д.В. Наливкин [228, с.5]: "Чрезвычайно важна проблема несоответствия абсолютного времени и геологического, основанного на скорости седиментации. Обычно длительность абсолютного времени приблизительно в десять раз больше седиментационного времени. Геохимики дают столько времени, что девять десятых его геологи не знают куда девать. А эти девять десятых измеряются сотнями тысяч и миллионами лет, а в докембрии – миллиардами лет".

По причине аномальной растянутости докембрийского участка хронологической шкалы В. С. Салихов предложил [306] вводить уменьшающие коэффициенты (0,66–0,75) к радиологическим докембрийским датировкам минералов. Причем для возрастов до 1,5 *млрд. лет* рекомендуемый им коэффициент равен 0,72 – 0,75, а для возрастов больших 1,5 *млрд. лет* он составляет 0,72 – 0,66.

Приведенные мнения основываются на обширном эмпирическом материале и отражают объективную закономерность, связанную с эволюцией земного вещества. Однако обсуждение этой "негативной" закономерности не только не стимулировалось, но активно подавлялось. Такая ситуация не способствовала решению проблемы времени в геологии. Положение дел несколько изменилось после того, как Ю.А. Косыгин обратил внимание [154] на негативные аспекты геологической хронологии. Состоявшаяся дискуссия [154, 306, 378] выявила, что принятая радиологическая шкала времени больше похожа на условное соглашение, чем на реальное исчисление времени. В геохронологии, таким образом, реализуется куновское видение научной деятельности: существует парадигма-соглашение, на основе которой развиваются дальнейшие исследования независимо от того, верна парадигма или нет.

Парадигма радиологической шкалы времени не верна не только потому, что скорость радиоактивного распада не постоянна, но и в

результате более глубокой причины, состоящей в способе образования химических элементов, в том числе радиоактивных, а также в том, что элементный состав земного шара непрерывно меняется.

Согласно концепции растущей Земли, земное вещество образовалось на Земле. Ортодоксальная же геохимия предполагает, что химические элементы образовались раз и навсегда вне Земли. Если бы внеземное образование вещества соответствовало действительности, то при формировании Земли по Канту тяжелый уран, в лучшем случае, был бы распределен равномерно по всему объему Земли, а по логике гипотезы дифференциации земного вещества уран должен был бы сконцентрироваться в мантии и еще больше в ядре. На самом же деле наибольшая концентрация U, Th, K наблюдается в гранитах и уменьшается с глубиной [331, с.35]. Это капитальное противоречие ортодоксальной геохимии означает, что условия для образования U, Th, K более благоприятны в земной коре и существенно ухудшаются с глубиной.

К сожалению, в настоящее время достоверно не известны все закономерности поведения земного вещества, каждого химического элемента. Эти закономерности предстоит изучить в будущем. В этой связи кардинально улучшить геологическую хронологию едва ли удастся в ближайшее время. Геохронологическую шкалу еще долго придется рассматривать как некое соглашение, подлежащее постоянному совершенствованию и уточнению.

Наиболее достоверный участок современной геохронологии шкалы в 100–150 млн. лет примыкает к современной эпохе. На этом участке многочисленные датировки минералов и пород, выполненные различными методами наиболее достоверны и могут служить базисом для уточнения, а вернее, незначения датировок для более древних формаций, устанавливаемых стратиграфическими и палеонтологическими методами. В этом вопросе концепция растущей Земли также может внести некоторые уточнения.

Одно из этих уточнений состоит в том, что Вселенная, как и материя не имеет возраста, они извечны. Представление о возрасте Вселенной – это заблуждение, основанное на некорректной интерпретации покраснения света (красного смещения) далеких звезд. Свет закономерно теряет энергию, рассеивается в материальной среде – вакууме. Это явление не имеет никакого отношения к возрасту Вселенной.

Второе уточнение касается аномальной растянутости докембрийского участка радиологической шкалы времени. Эта аномальность фактически устраняется, если использовать формулу (4.22) для увеличения массы Земли, однозначно связанной с временем t . Считая, что $t = T_3$ соответствует возрасту земного шара, из формулы (4.22) получается выражение, неизвестное в ортодоксальной геологии

$$T_3 = \frac{1}{\nu} \ln \frac{M}{M_0} . \quad (6.32)$$

Если принять первоначальную массу Земли $M_0 = 1,26 \cdot 10^{19} \text{ г}$ и $\nu = 2,9 \cdot 10^{-16} \text{ сек}^{-1}$ при современной массе Земли $M = 5,98 \cdot 10^{27} \text{ г}$, "возраст" земного шара оказывается равным $\sim 2,1 \text{ млрд. лет}$. При тех же условиях для Луны, Марса и Солнца формула (6.32) дает соответственно 1620, 1860 и $\sim 3500 \text{ млн. лет}$. Эта последовательность возрастов составляет основу гравитационной шкалы времени.

Особенность гравитационной шкалы времени состоит в том, что ее первые 135 млн. лет с точностью до 3% совпадают с радиологической шкалой [243]. Для более древних эпох временные интервалы гравитационной шкалы сокращаются. Максимальные сокращения, по сравнению с радиологической шкалой времени, приходится на докембрий. Сокращение интервалов времени гравитационной шкалы не является ее недостатком, так как наряду с сокращением временных интервалов сокращаются площади земной поверхности, на которых разыгрывались геологические события соответствующих эпох.

Поскольку в формулу (6.32) входит первоначальная масса M_0 , являющаяся величиной условной, возраст небесных тел в гравитационной шкале времени является условным понятием. Если M_0 положить равной нулю, величина возраста окажется равной бесконечности. При вычислении возрастов Луны, Марса, Земли и Солнца за M_0 была принята масса, которой обладает комета по массивности большая, чем средняя, или астероид диаметром 20 км с плотностью 3 г/см^3 .

Гравитационная шкала времени значительно короче радиологической (для принятой начальной массы) и потому плотнее насыщена геологическими событиями. Ее детальная разработка для геологических целей требует специальных исследований, связанных с подсчетами площадей фундамента коры древних эпох и разбивкой шкалы на соответствующие периоды и эпохи. В законченном виде она будет более точно отражать длительность геологических эпох, так как не содержит "лишнего" времени.

Несмотря на то, что гравитационная шкала времени обещает быть более надежной, из-за ее неразработанности, в настоящей работе используются значения возрастов радиологической шкалы, кроме оговоренных случаев.

= = =

Глава 7

Измерения дрейфа континентов

§ 7.1. От Даламбера до современности

Дрейф материков в смысле идей А. Вегенера на растущей Земле не происходит. Об измерении дрейфа континентов приходится говорить лишь потому, что предпринимались попытки измерить именно дрейф материков, и никто никогда не пытался целенаправленно измерить изменение радиуса земного шара. Слишком велика была уверенность в неизменности размеров Земли. Все измерения глобального масштаба выполнялись для планеты постоянных размеров, поэтому об изменении радиуса земного шара приходится судить по косвенным данным, в том числе по характеру смещения континентов.

Нельзя не отметить своеобразного парадокса в том, что уверенность в незыблемости земной тверди однажды оказалась полезной для растущей Земли. Это произошло, когда на основании точных измерений дуги меридиана между Дюнкерком и Барселоной, проведенных французскими учеными Ж. Даламбером и П. Мешеном в 1792–1798 гг., был установлен эталон метра как $1 \cdot 10^{-7}$ часть четверти парижского меридиана. Если бы до измерений было известно, что длины меридианов меняются и они не могут служить естественными воспроизводимыми эталонами, едва ли эти измерения были бы проведены с целью установления единицы длины.

В 20-х годах XIX в. измерения были повторены Ж. Био и Д. Араго, при этом вновь воспроизводимый метр оказался на $\frac{1}{11}$ мм длиннее прежнего. Ярковский [415, с.185; 1889 г.] истолковал это (закономерное!) приращение как следствие увеличения земного шара. "Для меня эта величина $\frac{1}{11}$ миллиметра, дающая на весь меридиан 3636 м (т.е. около 4 верст), является не результатом ошибки, а представляет тот натуральный прирост Земли за истекшее время, который должен быть по моей гипотезе неизбежным."

Безусловно, длины меридианов растущей Земли должны увеличиваться, поэтому качественный результат был зафиксирован измерениями; но это увеличение (при скорости роста радиуса Земли 2 см/год) примерно в 1000 раз меньше, чем дали численные результаты измерений длины меридиана. Отсюда, чрезмерно большой численный прирост длины парижского меридиана обусловлен, в основном, ошибками измерений, преодолеть которые поможет время. И дело здесь не только в том, что со временем совершенствуется измерительная техника, но также в том, что однонаправленные приращения длины радиуса или меридиана слагаются и чем больше пройдет времени, тем легче обнаружить сумму приращений.

Курьезная история с метром во многом поучительна. Она показывает не только какие трудности стоят на пути измерения скорости увеличения размеров Земли, но и свидетельствует о том, что некорректные установки (постоянство размеров Земли) иногда приводят к полезным действиям:

измерение меридиана позволяет в принципе, если не нам, то нашим потомкам достоверно установить, расширяется наша планета или нет. Ведь по расчетам удлинение меридианов и экватора составляет ~ 1 м каждые 8 лет. При этом необходимо иметь в виду, что по современным оценкам [210] принятая сейчас длина метра короче воспроизводимого (меридианного) эталона на 0,2 мм.

В любых измерениях важную роль играет точность, с которой производятся измерения. Если бы Ялковский располагал достоверной информацией о точности измерений меридианов, он смог бы более квалифицированно оценить расхождения длин исходного и повторного метра. Недооценка точности измерений – явление довольно распространенное. Так, А. Вегенер [58] для обоснования дрейфа материков привлекал данные об изменениях географических координат, полученные астрономическими методами. Используемые им эпизодические измерения координат давали величины смещений пунктов, достигавшие нескольких метров в год. На первый взгляд (без анализа точности измерений) они согласовывались с теми смещениями материков, которые предполагал Вегенер на основании палеографических и других сведений. Так, он полагал, что Гренландия удаляется от Европы на 18-36 м/год, С. Америка – от Европы на 1 м/год, Мадагаскар – от Африки на 9 м/год. Но, как известно, величины смещений континентов оказались значительно меньшими.

Гипотеза Вегенера стала своеобразным катализатором для проведения астрономических измерений. Астрономов сильно беспокоила проблема стабильности обсерваторий, связанная с рядом задач астрометрии и геодинамики (координаты звезд, хранение времени, квазипериодические и вековые движения полюса Земли и неравномерность ее вращения) и они решили путем измерений проверить гипотезу дрейфа материков. Опираясь на теоретическую точность измерений и вегенеровские скорости дрейфа (как теперь известно, сильно завышенные), астрономы надеялись сравнительно быстро решить проблему дрейфа материков и считали вполне достаточным промежутком времени между измерениями в 7 лет. Эти измерения, получившие название Международных долготных работ (МДР), были осуществлены на базе существующей сети астрономических обсерваторий, расположенных (по историческим причинам) в Северном полушарии. Первые измерения по программе МДР были проведены в 1926 г., вторые – в 1933 г. и третьи – в 1957–1959 гг. (во время Международного геофизического года).

Результаты МДР освещены в ряде публикаций В.П.Щеглова [403–405], обстоятельный их анализ содержит работа А. Стойко [455]. Международные долготные работы позволили установить, что скорости дрейфа, предполагавшиеся Вегенером, нереальны. Однако проблема дрейфа материков оказалась намного сложнее. Уже после первых двух МДР стало ясно, что точность астрономических измерений не позволяет за 7 лет выявить величину дрейфа, если она меньше 20 см/год. Поэтому воз-

никала необходимость увеличить разрыв во времени между измерениями.

Следующий цикл измерений по программе МДР был выполнен в 1957–1959 гг., но и он не решил проблемы дрейфа материков, теперь уже из-за того, что результаты МДР оказались противоречивыми, не поддающимися удовлетворительной интерпретации. Данные измерений содержали свидетельства перемещений материков, противоположных тем, на которые указывал А. Вегенер и которые следуют из тектоники плит. Эту сторону астрономических измерений дрейфа материков отразил В.П. Щеглов [404, с.98]: "В одной из своих работ А. Стойко приводит результаты годичных изменений разности долгот между Вашингтоном и Европой. Они получены разными учеными из постоянных определений долгот обсерваторий и в среднем равны 0,0006 сек. Это дает основание автору утверждать, что С. Америка приближается к Европе со скоростью 20 см в год – в полном согласии с результатами Международных долготных работ". Как известно, тектоника плит предполагает удаление, а не сближение С. Америки от Европы. Этот парадоксальный вопрос оказался объяснимым с позиций расширения земного шара и был освещен в работе [25].

Оценка результатов МДР нелегальна без проведения анализа точности астрономических измерений. Для различных инструментов она разная. Так, на меридианных кругах точность определений долготы составляет $\sim 0,01$, а на астробии Данжона – около 0,001 сек [13, с.32]. Эти величины становятся понятнее, если отметить, что на экваторе 0,001сек соответствует ~ 46 см на местности. Точность определения широт несколько выше и составляет $\sim 0,01''$, что эквивалентно ~ 31 см на местности. Увеличение сроков между наблюдениями повышает точность измерений. Учет этого обстоятельства при общей недостаточной точности и противоречивости астрономических измерений побудил В. П. Щеглова подойти к проблеме дрейфа с позиций предела стабильности континентов. Он высказал мнение о том, что если дрейф континентов и существует, то он не превышает ± 18 см/год. Именно такой оказалась точность астрономических измерений при имеющихся непрерывных рядах наблюдений.

После 1959 г. крупных мероприятий по измерениям дрейфа материков астрономические службы не проводили, но с 1920 г. Международное бюро времени публиковало сводки наблюдений и они использовались [25, 89, 258] для решения геодинимических задач. К сожалению, длинных непрерывных рядов наблюдений не существует, так как со временем менялись инструменты, звездные каталоги, наблюдатели, программы наблюдений.

В 60-х годах были уточнены величины возможного дрейфа материков, по геофизическим данным они снизились до 2–12 см/год. Выявить их путем наблюдений стало труднее и это обстоятельство несколько убавило оптимизм в возможности окончательно установить дрейф континентов путем астрономических измерений. Поэтому надежды в решении

геодинамических задач стали связываться с космическими измерениями.

На базе космической техники появилось несколько методов решения геодинамических задач. Для этих целей стали использовать искусственные спутники Земли, лазерную локацию Луны и приемники (радиотелескопы) внегалактических источников непрерывного излучения (пульсаров). К концу 70-х годов выделились три основных способа, входящих в космическую геодезию: 1 – лазерная локация или спутниковая лазерная дальнометрия (СЛД); 2 – доплеровские измерения расстояний до спутников; 3 – радиолокация на сверхдлинных базах (РСДБ). Космические способы измерения расстояний оказались точнее астрономических. Так, доплеровские измерения межконтинентальных расстояний, основанные на приеме радиосигналов от спутников и на анализе эффекта Доплера, по оценке Р. Андерле и К. Малевака [417] имеют точность до 5 см на местности. Кроме того, космические методы измерения расстояний позволяют определить изменение положения станций в пространстве, что открывает возможность определения изменений радиуса земного шара.

Спутниковая лазерная дальнометрия основывается на фиксации времени между моментом отправления лазерного сигнала на спутник и приемом отраженного от спутника сигнала. Точное знание орбиты спутника позволяет вычислять изменение положений станции на Земле. Точность СЛД выше доплеровских измерений. По данным обзора [426] многолетняя точность измерения базисных расстояний составляет ± 2 см. Для высот станций эта величина колеблется от ± 2 до ± 3 см.

Теоретическая точность радиоинтерферометрии на сверхдлинных базах еще выше. Считается [423], что она составляет ± 1 -3 см. К сожалению, радиотерферометрические методы начали позже осваиваться, поэтому данных по ним недостаточно. Об их реальной точности можно будет сказать более определенно после выполнения нескольких сеансов измерений глобальной сети РСДБ, предусмотренной проектом IRIS [423]. Отдельные измерения расстояний методами РСДБ на территории США и между Европой и С. Америкой являются обнадеживающими, но окончательная их точность может быть оценена после анализа всей системы глобальных измерений и сравнения результатов, полученных различными методами.

Анализ и сравнение различных методов измерения межконтинентальных расстояний являются обязательными, об их необходимости свидетельствуют уже проведенные предварительные сравнения [27], в которых выявлены некоторые расхождения между астрономическими и доплеровскими измерениями. Такой комплексный анализ и сравнение показывают, что фактические точности измерений оказываются хуже теоретических, иначе нельзя объяснить выявленные несоответствия. Иногда теоретической точности оказывается чрезмерное доверие. Так, в работе [492, с.395] приведено значение теоретической точности измерений, равное 0,2 мм/год. Если бы такая точность измерений была реальной, то давно можно было бы доподлинно установить действительную вели-

чину изменения радиуса нашей планеты. К сожалению, результаты измерений не позволяют сделать этого.

§ 7.2 Астрономические измерения дрейфа континентов

Космические методы измерения межконтинентальных расстояний, обеспечивающие большую точность и полноту измерений, существенно потеснили применение классических астрономических измерений координат. Однако последние не утратили своего значения не только в историческом но и в практическом аспекте.

При любом способе измерения координат не следует забывать, что взаимные смещения континентов осуществляются на растущей планете, а измерения привязываются пока к Земле постоянных размеров. В результате методика определения дрейфа станций оказывается некорректной. В одних случаях некорректные действия осуществляются после измерений (при вычислениях), а в других при обработке измерений. В этой связи важно знать, что дрейф, или смещение станций по латерали ни одним методом непосредственно не измеряются. Измеряются совершенно другие величины, а затем на основе тех или иных предпосылок вычисляются изменения координат и латеральные смещения станций (или обсерваторий), отождествляемые с дрейфом. Вот почему не менее важно знать, что именно измеряется тем или иным способом, какая величина является исходной и как она соотносится с расширением Земли и с тем, что исторически принимается за дрейф.

При определении долгот астрономы непосредственно фиксируют звездное время обсерваторий, что эквивалентно измерениям угловых расстояний. Если бы расширение Земли происходило равномерно для всех участков ее поверхности, то астрономическими измерениями нельзя было бы зафиксировать изменения координат пунктов, измеряемых в угловых величинах. Но Земля по геофизическим данным расширяется неравномерно вдоль параллелей и меридианов, поэтому при проведении МДР были зафиксированы изменения угловых расстояний между обсерваториями.

Долготные работы проводились весьма представительными обсерваториями, большим их числом и по единой программе. Так, в первый период измерений (1926 г.) в выполнении программы участвовало ~ 40, а во второй период (1933 г.) – уже около 70 обсерваторий. Краткая сводка результатов МДР, заимствованная у В.П. Щеглова [405], приведена в табл. 7.1. Эти данные представляют изменения разностей долгот (угловых размеров параллелей) между группами обсерваторий С. Америки, Европы и Азии, отнесенные к параллели $39^{\circ} 08'$ с.ш.

Из-за недостаточной точности измерений и методики вычисления координат, данные табл.1 не обладают надлежащей корректностью. Особенно это относится к модулям чисел. Знаки же возле чисел отражают качественные эффекты – направления взаимных перемещений –, которые

Таблица 7.1.

Результаты Международных долготных работ
за 1926 (L_1), 1933 (L_2) и 1957–1959 (L_3) годы

Участки параллелей между группами обсерваторий	Изменения разностей долгот, мсек			
	$L_2 - L_1$		$L_3 - L_2$	
	Вековые	Годичные	Вековые	Годичные
Япония – континентальная Азия	+ 35,7	+ 5,1	+ 27,3	+ 1,0
Континентальная Азия – Европа	- 23,4	- 3,3	- 25,1	- 0,9
Европа – С. Америка	- 27,3	- 3,9	- 14,2	- 0,5

Примечание: (+) – увеличение угловых размеров; $L_2 - L_1 = (L_2 + L_1) : 2$

являются более надежными. Для выявления взаимных перемещений данные табл. 7.1 нанесены на схему (рис. 7.1), изображающую 39-ю параллель при взгляде на нее с северного полюса Земли. Недостающие изменения разностей долгот для участка параллели С. Америка – Япония на рис. 7.1 вычислены из условия $\Sigma \delta \lambda = 0$, означающего, что сумма угловых приращений окружности всегда равна нулю, а $\Sigma \Delta \lambda = 2\pi = \text{const}$.

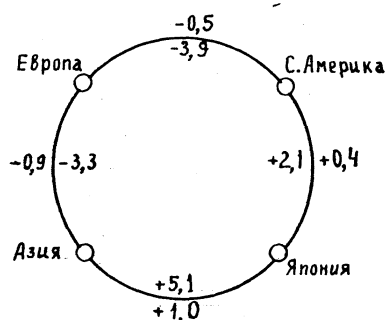


Рис. 7.1. Схема расположения измеренных дуг 39-й параллели. Цифры внутри окружности соответствуют изменениям участков параллели в миллисекундах за период 1926–1933 гг., а снаружи – за период 1933–1959 гг. Плюсы возле цифр обозначают удлинение отрезков параллели, а минусы – сокращение.

При использовании данных табл. 7.1 следует учесть, что для 39-й параллели 0,001 сек дуги соответствует линейной длине $\sim 35,8$ см. За семь лет эта параллель при расширении Земли ($\Delta R / \Delta t = 2$ см/год) увеличивается на ~ 54 см. Если на Тихий океан приходится 75% этой величины, составляющей ~ 40 см, то на Атлантику – всего 14 см. Точность астрономических измерений (± 18 см/год) сопоставима с этими цифрами и потому астрономы зафиксировали изменения долгот. Эта фиксация выразилась в том, что знаки изменений угловых размеров параллелей, информирующие о взаимных смещениях континентов, совпадают для обоих периодов измерений.

На рис. 7.1 наглядно видно, что угловые размеры тихоокеанских параллелей (Япония–С.Америка) увеличивались, это значит, что увеличивались и линейные размеры этих параллелей на протяжении значительного отрезка времени (1926–1958 гг.). Угловые же размеры атлантических параллелей (Eu – NAm) и континентальных параллелей (Eu – Az) уменьшились. Поскольку А. Вегенер и современная тектоника плит

предусматривали удаление С. Америки от Европы и, следовательно, сокращение тихоокеанских параллелей, полученные результаты МДР оказались загадочными. В этой связи В. П. Щеглов, назвав результаты измерений парадоксальными, писал [405, с.88]: "Эти результаты, к сожалению, не сопровождаемые ошибками измерений, нам кажутся парадоксальными. Они не вносят ясности в изучаемый вопрос и нуждаются в дальнейшей дискуссии".

Если же результаты МДР проанализировать с позиций расширения земного шара [25], они становятся закономерными. В данном случае величинам смещений обсерваторий доверять нельзя из-за недостаточной точности измерений: (изменения угловых размеров параллелей завышены, особенно, в первый период измерений (1926-1933 гг.)). В отношении направлений основных взаимных смещений можно сказать, что они закономерны. Тихий океан в концепции роста Земли расширяется быстрее других океанов [28, 32], поэтому увеличение угловых и линейных размеров тихоокеанских параллелей неизбежно и это зафиксировали астрономические измерения. Но коль скоро существует приращение угловых размеров дуги на каком-либо участке окружности (параллели), то обязательно должно быть равное ему сокращение угловых размеров каких-то других участков. МДР показали такое сокращение на Азиатском материке и в Атлантике.

Что же касается сокращения угловых размеров Атлантического участка параллелей, то в этом случае поможет разобраться математика. На расширяющейся Земле приращение разности долгот $\delta\lambda$ определяется по формуле (7.1), вывод которой приведен в работе [25].

$$\delta\lambda = \frac{\delta l_i - \delta r \cdot \Delta\lambda}{r} \quad (7.1)$$

где δl_i – линейное приращение участка параллели в рифтовой зоне между обсерваториями от расширения Земли; $r = (r_0 + \Delta\lambda)$ – радиус параллели-окружности; $\Delta\lambda$ – разность долгот между обсерваториями в радианах.

Числитель формулы (7.1) представлен разностью и, следовательно, в зависимости от величин-слагаемых может быть либо положительным, либо отрицательным. Если $\delta l_i = 0$, что соответствует монолитному блоку Евразии, изменение разности долгот $\delta\lambda$ оказывается отрицательным. Именно это и показали астрономические измерения на участке Eu – Az. Отрицательное значение $\delta\lambda$ будет иметь также место, если δl_i невелико, что наблюдается в Атлантике. Для приведенного ранее приращения Атлантического участка параллели $\delta l = 14$ см за 7 лет, $\delta r = 2 \times 7 \times \cos 39^\circ = 11$ см и $\Delta\lambda = \pi/2$, величина $\delta\lambda$ в формуле (7.1) оказывается отрицательной, что совпадает с астрономическими измерениями 1926–1959 гг.

Сокращение угловых размеров атлантических и увеличение тихоокеанских параллелей в Северном полушарии подтвердилось серией более поздних исследований, основанных на данных Международного бюро

времени. В табл. 7.2 приведены результаты анализа Г. П. Пильника [258], охватывающего период 1966–1973 гг. К ранее введенным обозначениям в табл. 7.2 добавились: Am – все американские станции; EA – евразийские; SAm – южноамериканские; Ja – японские.

Таблица 7.2

Изменение средних разностей долгот
между группами обсерваторий в 1966–1973 гг.

Обозначение групп обсерваторий	Am – EA	NAm – EA	SAm – EA	Ja – Az	Eu – Az
Изменение средних разностей долгот, мсек/год	$-0,12 \pm 0,36$	$-0,30 \pm 0,31$	$+0,09 \pm 0,6$	$-1,03 \pm 0,63$	$-0,18 \pm 0,37$

Уменьшение разности долгот (табл. 7.2) между обсерваториями NAm – EA, Eu – Az согласуется с данными МДР. Если учесть сокращение разности долгот Ja – Az, то становится очевидно, что Тихоокеанская параллель NAm – Az в этот период увеличивалась, что согласуется как с МДР, так и с идеей расширения Земли, но противоречит тектонике плит. Следует обратить внимание на знаки дуги Ja – Az, не совпадающие в табл. 7.1 и 7.2. Это несовпадение, не играющее решающей роли в нашем анализе, обусловлено, вероятно, высокой тектонической активностью Японских островов, влияющей на уклонение отвесов.

Здесь, кроме возможных горизонтальных смещений обсерваторий, значительное влияние на изменения координат могут оказывать уклонения отвесов. Анализ изменений угловых расстояний между обсерваториями проводился и другими исследователями. В табл. 7.3 приведены данные из книги П.И. Бакулина и Н.С. Блинова [13], перекрывающие интервал 1957–1966 гг. Эти независимые данные дают одну и ту же качественную картину: увеличение угловых размеров тихоокеанских параллелей и уменьшение их на участке С. Америка – Европа – Азия.

Таблица 7.3

Скорости (мсек/год) изменения различных участков параллелей Северного полушария земного шара

Измеренные участки параллелей	Автор исследований и страна		
	И Шу-хуа, Китай	Торао и Окацки, Япония	А. и Н. Стойко, Франция
Токио – С. Америка	+ 1,11	+ 1,43	+ 0,46
С. Америка – Европа	- 0,68	- 0,61	- 0,35
Европа – Токио	- 0,43	- 0,82	- 0,11

После работы Г.П. Пильника [258] данные Международного бюро времени за 1968–1982 гг. были обработаны В.М. Горбанем с соавторами [89]. Результаты этой обработки позже были проанализированы [27] в сравнении с доплеровскими и лазерными измерениями межконтинентальных расстояний. Анализ [27] выявил некоторые (второстепенные)

несовпадения с результатами МДР и другими астрономическими измерениями. Однако картина изменения угловых размеров параллелей в океанических секторах Северного полушария осталась той же, как и в более ранних астрономических измерениях: угловые размеры тихоокеанских параллелей увеличивались, а атлантических – сокращались. Эта фундаментальная закономерность, проявившаяся на протяжении 56 лет, оказалась очень устойчивой. Именно так должен выглядеть процесс приращения угловых размеров тихоокеанских параллелей, вызванный ростом земного шара.

§ 7.3. Доплеровские определения смещений материков

В ходе развития космических исследований появилась возможность измерения межконтинентальных расстояний с помощью искусственных спутников Земли (ИСЗ). По полноте полученных результатов впереди оказался доплеровский метод измерения расстояний до ИСЗ. С 1973 по 1983 гг., этим методом измерялись координаты 22 станций. Результаты измерений опубликованы Р. Андерле и К. Малеваком [418]. Анализ данных [418] с позиций плейттектоники выполнен В. М. Горбанем с соавторами [89]. Эти работы были использованы [27] для сравнения доплеровских и астрономических измерений дрейфа материков с привлечением идеи расширения Земли.

При измерениях координат станций доплеровским методом была существенно улучшена точность измерений (до ± 5 см), измерениями было охвачено Южное полушарие, при этом впервые были определены изменения высот станций. Среднее из всех 22 станций изменение высот эквивалентно изменению земного радиуса. Оно оказалось равным $+2,43$ см/год, что довольно близко к значению $\frac{dR}{dt} \approx 2$ см/год, вычисленному по глобальной скорости спрединга океанической коры ($3,12$ км²/год) в современную эпоху.

При анализе доплеровских измерений [418] выявлен еще ряд эффектов, порожденных расширением Земли, один из которых связан с преимущественным разрастанием Южного полушария. Этот феномен заключается в вытеснении материковой коры в Северное полушарие, а более строго, в смещении параллелей на юг быстрее северных (§ 3.5). В доплеровских измерениях это явление отразилось в изменении широт станций, большинство которых смещалось на север [27]. Средняя скорость дрейфа к северу шести станций Южного полушария (Антарктида, Австралия, Бразилия, Сейшелы, Африка, Самоа) оказалась равной $3,85$ см/год. Эта же характеристика для 16 станций Северного полушария составила $1,24$ см/год. Сделанный ранее прогноз [22, 28] о вытеснении материков к северу и более быстром смещении к югу южных параллелей полностью подтверждены доплеровскими измерениями координат станций.

Эффект преимущественного разрастания Южного полушария земного шара демонстрирует рис. 7.2, на котором доплеровские станции слежения

за спутником нанесены в виде точек на среднюю (28° ю.ш.) параллель, изображенную пунктирной окружностью. На внутренней окружности рисунка указаны долготы станций. На наружной окружности показаны годовые изменения угловых расстояний (разностей долгот) между станциями и сокращенные обозначения SAm – Ю. Америка, Af – Африка, Au – Австралия. Стрелки, исходящие из точек-станций, показывают направление дрейфа станций вдоль параллелей и меридианов, а цифры возле стрелок – значения смещений в единицах 10^{-6} град./год. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что станции на трех южных континентах (SAm, Af, Au) смещаются вдоль меридианов к северу, что является следствием более интенсивного разрастания Южного полушария Земли.

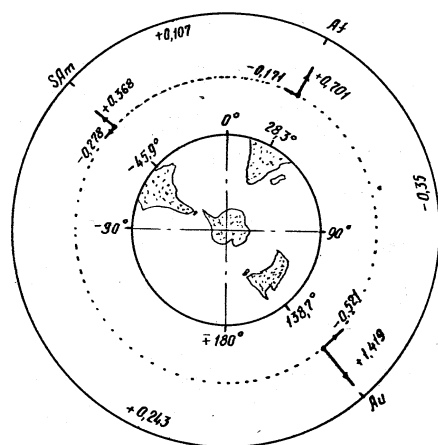


Рис. 7.2. Размещение доплеровских станций вдоль средней (-88°) параллели Южного полушария, их годовые смещения и изменения разности долгот.

параллели, в точности компенсирующих ее приращение в Тихом и Атлантическом океанах также закономерно для растущей Земли. Это сокращение кажущееся, так как сумма всех приращений долгот, измеренных в угловых единицах для любой параллели-окружности равны нулю ($\Sigma \delta \lambda = 0$). В линейных единицах Индийский океан на растущей Земле также расширяется вдоль параллелей.

Если принять во внимание результаты астрономических измерений в Северном полушарии (§ 7.2) и доплеровских – в Южном, то вырисовывается именно та качественная картина глобальных изменений координат станций и расстояний между ними, которая следует из анализа географических данных о разрастании всех океанов Земли. Одновременно эта картина полностью противоречит плейтктоническим представлениям, согласно которым Тихий океан должен сокращаться вдоль па-

Очень важным результатом доплеровских измерений оказалось увеличение угловых размеров Тихоокеанских параллелей в Южном полушарии. На рис. 7.2 участок параллели Au – SAm увеличился на $+0,243 \cdot 10^{-6}$ град./год. Это означает, что Тихий океан, как и следует из концепции роста Земли, раскрывается быстрее Атлантического и Индийского океанов. Участок Атлантических параллелей на рис. 7.2 также увеличивался в угловых единицах и это согласуется с тем, что Ю. Атлантика расширяется вдоль параллелей быстрее северной. Сокращение угловых размеров индоокеанского участка па-

раллелей. Явная неувязка с тектоникой плит обнаруживается в связи с уменьшением угловых размеров индоокеанской параллели (рис. 7.2). Ведь Австралия, согласно тектонике плит, должна удаляться от Африки. И если радиус земного шара неизменен, то тектоника плит требует увеличения углового расстояния Af – Au вдоль параллелей, а оно сокращается.

Самое же существенное противоречие с тектоникой плит проявляется в том, что увеличение длины тихоокеанских параллелей в Южном полушарии говорит об отсутствии субдукции у берегов Ю. Америки и Австралии (Новой Зеландии), что лишает опоры все тектонические построения плейттектонистов и относит тектонику плит к разряду мифов.

Астрономические измерения в Северном полушарии и доплеровские в Южном подтверждают не только расширение Земли, но и друг друга. Подтверждение проявляется, в частности, в том, что монолитный блок Евразии, являясь малоизменяемым, существенно сдерживает раскрытие Индийского океана, в результате этот океан раскрывается, но достаточно медленно, о чем свидетельствует угловое сокращение индоокеанских параллелей.

Анализ доплеровских измерений проливает свет на унаследованность процесса расширения и его особенности. Как известно, геофизические данные говорят о преимущественном расширении Южного полушария на протяжении десятков и сотен миллионов лет. Известно, например, расхождение южных материков с карбона [22, 250], установленное на основании палеомагнитных данных. На рис. 3.9 (внизу) показано положение виртуальных палеополюсов для перми и триаса. Виртуальные палеополюсы для трех континентов (SAm, Af, Au) расположены снаружи некоторой площади, где может располагаться средний палеомагнитный полюс. Это свидетельствует о расхождении мест отбора образцов и о расползании всех южных континентов. Но этот процесс расползания происходил и в более поздние геологические эпохи (юра, мел, кайнозой), когда началось интенсивное разрастание южных океанов, сопровождавшееся смещением SAm, Af и Au к северу.

Таким образом, рис. 3.9 является палеоаналогом современного дрейфа южных материков к северу (см. рис. 7.2). В данном случае доплеровские измерения согласуются с палеомагнитными данными и дополняются ими (см. § 3.8). Основной признак растущей Земли – преимущественное разрастание Южного полушария – согласуется также с данными лазерной дальнометрии (§ 7.4).

При обсуждении взаимного подтверждения астрономических и доплеровских измерений дрейфа материков и их согласования с геофизическими (палеомагнитными) данными, нельзя упускать из виду, что речь идет о качественном аспекте согласования. К сожалению, недостаточная точность и астрономических, и доплеровских измерений не позволяет доверять численным величинам раскрытия океанов и смещений станций. Чтобы можно было доверять численным значениям изменений координат станций, точность измерений необходимо повысить на порядок.

Этот существенный недостаток проведенных измерений может иногда влиять на знак изменений координат. Особенно это относится к Северному полушарию, где сами величины разрастания поверхности Земли значительно меньше и поэтому направления перемещений (знаки при $d\varphi/dt$ и $d\lambda/dt$) обнаружить значительно труднее.

О трудностях такого рода свидетельствует анализ изменения угловых размеров параллелей по доплеровским измерениям в Северном полушарии [27]. Общая картина здесь такова: только на одном участке средней (41° с.ш.) параллели соответствующем дуге Гавайи – Япония, обнаружено сокращение; угловые размеры остальных участков этой же параллели увеличиваются. Отмеченное сокращение этого участка параллели было объяснено [418] субдукцией в Японском желобе. В этой связи Р. Андерле и К. Малевак высказали мнение о том, что доплеровские измерения согласуются с тектоникой плит. Более осторожная оценка доплеровских измерений была сделана В. М. Горбанем с соавторами. По их мнению результаты доплеровских измерений не противоречат тектонике плит [89].

Однако анализ показывает, что предсказания тектоники плит противоречат результатам проведенных доплеровских измерений. С плейттектонических позиций невозможно объяснить среднее увеличение высот станций на 2,4 см/год и смещение материков к северу, так как в Северном Ледовитом океане, по общему признанию, отсутствуют зоны субдукции. В рамках тектоники плит не поддается объяснению и удлинение участка параллели между Гавайями и С. Америкой, который пересекает плейттектоническую зону субдукции у западных берегов С. Америки. Эти факты наводят на мысль о том, что на отдельных участках средней параллели (41° с.ш.) получены ошибочные данные. Так увеличение угловых размеров параллели в пределах монолитного материка Евразии не должно быть ни при расширении Земли, ни в случае тектоники плит. Поскольку же в доплеровских измерениях фигурирует приращение отмеченного участка параллели, противоречащее астрономическим измерениям [27], то скорее всего это связано с погрешностью измерений, а также с методикой вычислений на сфере постоянного радиуса.

Оценка доплеровских измерений [27], как противоречащих тектонике плит, была подтверждена более поздними данными лазерной дальнометрии, опубликованными Х. Рейгбером [447]. На самом ответственном участке параллели Япония – Гавайи обнаружено увеличение расстояния; материк Евразия также оказался "сжатым". Таким образом, было подтверждено раскрытие северной части Тихого океана и тем самым – общее расширение земного шара.

§ 7. 4. Некоторые результаты лазерной дальнометрии

Лазерная дальнометрия делает первые шаги и, хотя теоретическая точность лазерных определений координат станций и расстояний между

ними несколько выше доплеровских и астрономических измерений, полученные результаты имеют ряд недостатков: отдельные приращения расстояний между пунктами в различных публикациях [426, 446, 447] не совпадают по знаку; измерения выполнялись применительно к Земле постоянных размеров; численные величины дрейфа, проинтерпретированные с позиций тектоники плит, дают искаженную картину смещения станций. Наметился еще один недостаток в измерениях дрейфа: в публикациях большей частью проводятся не изменения координат станций, а искаженные (редуцированные к поверхности неизменного сфероида) величины линейных смещений станций по латерали. Иногда рассматривается глобально незамкнутая группа станций, анализировать такие данные особенно сложно.

Чтобы понять, как искажаются результаты измерений, рассмотрим такой пример. На заведомо неизменной сфере дважды определяются координаты станций (λ , ϕ , R). Затем вычисляются расстояния между станциями U_1 и U_2 . Поскольку при измерениях объективно существуют погрешности, то из двух измерений мы получим приращения расстояний $\pm \Delta U = U_2 - U_1$, вызванные погрешностями измерений. Далее сделаем умышленную ошибку: во втором измерении вычислим расстояния U_2 на сфере радиус которой меньше на величину ΔR . У величин ΔU в этом случае будет преобладать знак минус (–), так как заведомо $U_1 > U_2$.

Искажения лазерной дальнометрии связано не с умышленным переносом величин смещений ΔU на эллипсоид меньшего размера. На практике перенос происходит оттого, что второе (следующее через несколько лет) измерение и вычисление координат станций делается на эллипсоиде больших размеров (из-за роста Земли), а вычисление линейных размеров и их изменений производятся на исходном (меньшем) эллипсоиде. В результате величины смещений станций искажаются, а знаки дрейфа становятся отрицательными, т.е. указывают на сокращение расстояний между станциями.

Эффект “непонятного” сокращения между станциями Северного полушария был отмечен в работе К. Хеки с соавторами [435], при этом высказывалось предположение, что эффект вызван сокращением земного радиуса более 1 см/год. Истоки ошибок этого предположения теперь ясны: в Северном полушарии, из-за небольших расхождений станций, сильнее, чем в Южном, проявляется тенденция кажущегося сокращения расстояний между станциями. Причем этот эффект был отмечен и в других публикациях [446, 447], что в целом подтверждает преимущественное разрастание Южного полушария Земли.

Несмотря на имеющиеся недостатки, результаты лазерной дальнометрии содержат весьма полезную информацию, подтверждающую концепцию увеличения земного шара. В одном из первых обзоров по лазерной дальнометрии [426] были определены результаты измерений координат по 12 станциям, расположенным в регионе Тихого океана: С. Америка (7 ст.), Ю. Америка (Перу, 1 ст.), Австралия (2 ст.), Гавайские острова (2 ст.).

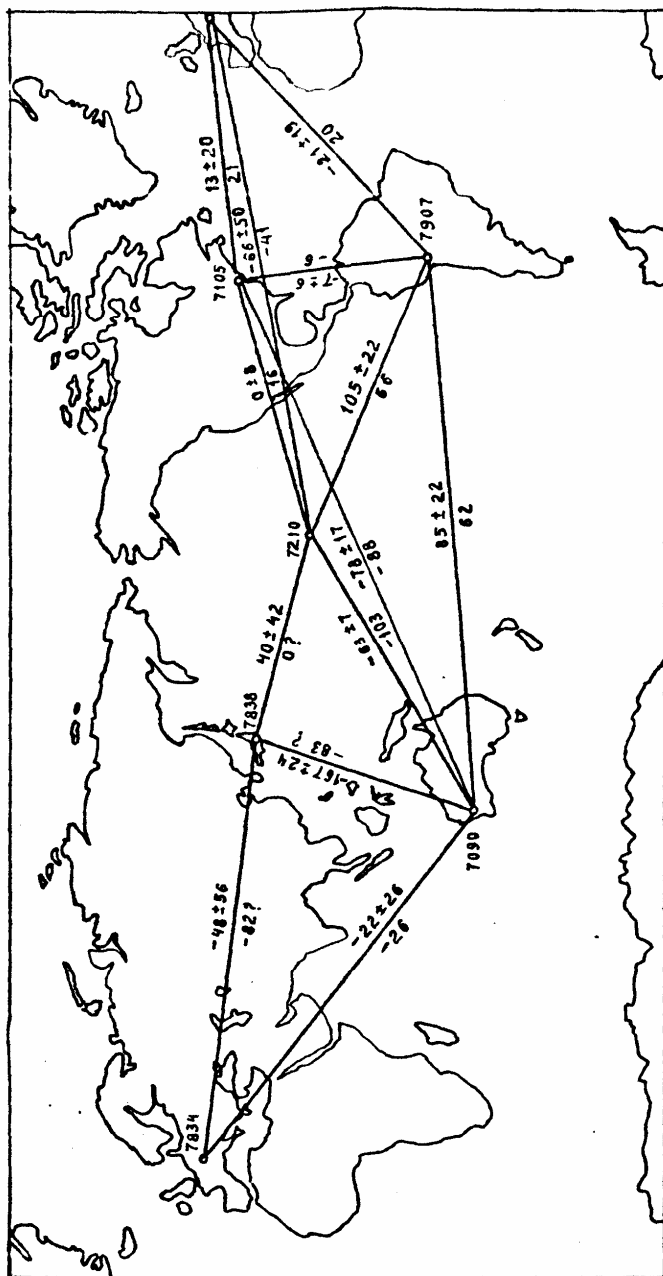


Рис. 7.4. Расположение глобальной сети СЛД аналогично [447]. Над линиями, соединяющими станции, показаны скорости изменения сферических расстояний (редуцированных дуг) по данным измерений, мм/год; под линиями — по плиттектонической модели AM1-2

Измерения проводились в 1979-1982 гг. Хотя сеть лазерных станций охватывала ограниченный регион, данные измерений трех координат (λ , ϕ , R) позволили вычислить приращение высот всех 12 станций. Оно оказалось равным $+3,1 \text{ см/год}$ и подтвердило увеличение радиуса земного шара, полученное в доплеровских измерениях. Было подтверждено также удаление Австралии от Ю. Америки ($+2,8 \text{ см/год}$) и Гавайских островов от С. Америки ($+1 \text{ см в год}$). Приращения расстояний между отмеченными пунктами свидетельствуют об отсутствии субдукции у берегов обеих Америк и не подтверждают положений тектоники плит.

Представляют интерес также данные лазерной дальнометрии, приведенные в работах Прейя [446] и Рейгбера [447] с соавторами. Измерения проводились примерно в один и тот же период (по Рейгберу с 1980 по 1984 гг.), но обработка результатов была независимой. К сожалению, данные обеих публикаций не содержат изменений координат, но зато аналогичное расположение станций (рис. 7.3 и 7.4), что позволяет сравнить годовые изменения сферических расстояний (длин дуг больших кругов между станциями). Годичные изменения приведены в миллиметрах над линиями, соединяющими станции.

При изучении рис. 7.3 и 7.4 обнаруживается несовершенство приведенных на них сведений и, прежде всего в том, что сеть лазерных станций не замкнута на южных материках (отсутствует весьма необходимая станция в Ю. Африке). Существенным недостатком сведений является также несовпадение величин приращения расстояний, а в ряде случаев – несовпадение знаков приращений для одних и тех же расстояний (Гавайи – Япония). Особое внимание следует обратить на знаки и величины, проставленные на рис. 7.3 и 7.4 под линиями, соединяющими станции. Эти величины заимствованы авторами [446, 447] из моделей Дж. Минстера и Т. Джордана (АМО-2 для рис. 7.3 и АМ1-2 для рис. 7.4) и являются прогнозами тектоники плит.

Несовпадение прогнозных величин говорит о несовершенстве методики их определения и даже о некотором волюнтаризме, характерном для тектоники плит. Иначе нельзя объяснить, почему, например, по прогнозу связь Япония – Гавайи на рис. 7.3 сокращается, а на рис. 7.4 показано нулевое приращение. Точно так же, почему связь Япония – Европа по прогнозу неизменна на рис. 7.3 и сокращается на рис. 7.4? Эти связи имеют принципиальное значение для понимания результатов лазерной дальнометрии.

При рассмотрении рис. 7.3 и 7.4 необходимо учитывать важную особенность принятой (цилиндрической) картографической проекции. Связи между станциями, разнесенными по долготе на величину близкую к 180° , проходят в околополярных областях. Так, связь Au – SAm проходит в окрестностях южного полюса и ее положительное годовое приращение на обоих рисунках подтверждает преимущественное разрастание Южного полушария. В то же время северная часть этой большой окружности, проходящая в окрестностях Северного полюса (показать ее на этом рисунке

невозможно), сокращается на такую же величину. Но это сокращение линейного расстояния кажущееся; оно закономерное при более быстром разрастании Южного полушария и редукции измерений к меньшей сфере (эллипсоиду).

Аналогичными особенностями обладает сферическая дуга (связь) Гавайи – Европа (7210-7834), показанная справа на рис. 7.4. Она проходит через северную полярную область и ежегодно сокращается. Оставшаяся часть большой окружности, которая содержит связь 7210-7834, проходит через южную полярную область, ежегодно увеличиваясь на ту же величину. Это опять-таки соответствует преимущественному разрастанию Южного полушария. Следует заметить, что плоскости двух больших кругов, содержащих связи Ау – SAm и Европа – Гавайи почти взаимно перпендикулярны, следовательно, разрастание Южного полушария объективно фиксируется в пространстве. Аналогичные сведения (рис. 7.4) содержат связи Ярагади – Ветцель (7090-7834) и Ярагади – Оттава (7090-7105), сокращающиеся в северной полярной области, и их дополнения к большим окружностям, увеличивающиеся в Южном полушарии. Эффект преимущественного разрастания Южного полушария оказался очень устойчивым, он отчетливо проявился в доплеровских измерениях (§ 7.3), непосредственно зафиксировавших также увеличение радиуса Земли.

В лазерной дальнометрии получены очень важные результаты по связи Европа – Япония. На обоих рисунках эта связь, проходящая по монолитному мегаблоку Евразии, сокращается; Это кажущееся сокращение, чуждое тектонике плит, должно наблюдаться на растущей Земле и оно фиксируется не только лазерной дальнометрией, но и астрономическими измерениями (§ 7.2).

Одним из ключевых моментов, выявленных доплеровскими измерениями и лазерной дальнометрией, явилось увеличение длины параллелей в южной части Тихого океана, противоречащее тектонике плит. На рис. 7.3 две связи, соединяющие Австралию и Ю. Америку через промежуточную станцию в Тихом океане, располагаются близко к направлениям параллелей; в сумме связи дают положительное приращение, свидетельствующее о раскрытии Тихого океана вдоль южных параллелей и расширении земного шара.

Поскольку основные эффекты расширения земного шара вытекают из результатов лазерной дальнометрии (их поставляют три работы [426, 446, 447]), детальный анализ всех связей на рис. 7.3 и 7.4 едва ли нужен: если устранить ошибки, вызванные редуцированием, приращения сферических расстояний между станциями обязательно будут подчиняться процессу расширения Земли. В этой связи с определенной уверенностью можно сказать, что увеличивающаяся дуга Япония – Гавайи на рис. 7.4 больше соответствует реальности, согласуясь с астрономическими измерениями и с серией закономерностей, присущих растущей Земле; линейное сокращение дуги Япония – Гавайи, показанное на рис. 7.3, скорее всего

является ошибочным.

В целом данные Х. Рейгбера с соавторами (рис. 7.4) представляются более корректными в смысле качественного изменения расстояний между станциями (сокращение или увеличение дуг). Об этом свидетельствуют, в частности, поставленные авторами [447] знаки вопросов возле значений скоростей, прогнозируемых тектоникой плит (дуги Европа – Япония – Гавайи). Эти скорости, нереальные для плейттектоники, плохо согласуются с лазерными измерениями, что не осталось без внимания исследователей [447] и отмечено ими знаками вопроса.

Увеличение расстояния Гавайи – Япония в угловых единицах косвенно подтверждено в работе Э.Гейсса с соавторами [431]. Эти исследователи надежно зафиксировали угловое сокращение Евразии. И хотя непосредственно данные по дуге Гавайи – Япония не приведены в [431], ее угловое увеличение вытекает из того, что небольшое расширение Атлантики (~12 мм/год) не может компенсировать существенное сокращение дуги Европа – Япония (~ 70 мм/год). Компенсация возможна только в случае раскрытия Тихого океана, в том числе при увеличении дуги Япония – Гавайи.

7.5. Численные изменения координат на растущей Земле

Недостаточная точность изменения координат станций и расстояний между ними позволяла ограничиваться качественным сравнением результатов измерений (увеличение – сокращение, смещение на запад или восток) с прогнозируемыми перемещениями станций на растущей Земле. Но по мере увеличения точности измерений все острее становится вопрос, какие именно величины изменений координат станций и расстояний между ними вызывает **неравномерный** рост земного шара. Можно ли в принципе численно прогнозировать такие изменения? Оказывается, что при определенных предпосылках, упрощающих процесс роста, возможен прогнозный расчет изменения координат любого пункта на неравномерно увеличивающейся Земле.

Методика вычислений координат станций приведена в прилож. 1, при этом приняты следующие предпосылки: 1 – неравномерное увеличение Земли происходит непрерывно во времени и унаследовано; 2 – изменения линейных расстояний между пунктами на материковых блоках малы (до 1 см/год); 3 – основной прирост поверхности земного шара в срединно-океанических хребтах и зонах рассеянного спрединга; 4 – в качестве модели растущей Земли принимается не эллипсоид вращения, а сфера. 4-я предпосылка позволяет применить аналитические формулы сферической тригонометрии; в принципе же возможно рассчитать изменения координат и на растущем эллипсоиде, но при существенно большем объеме вычислений на ЭВМ.

Введение 4-ой предпосылки существенно упрощает методику и расчеты, но не позволяет сравнивать измеренные (эллипсоидальные) и

прогнозируемые координаты, ввиду их заведомого расхождения. При этом расхождения в изменениях координат и в изменениях расстояний между станциями на увеличивающихся сфере и эллипсоиде незначительны. Поэтому сравнения измеренных и прогнозируемых изменений координат вполне правомерны; аналогичные сведения делаются для проверки тектоники плит, в которой прогнозируемые смещения станций также вычисляются на неизменной сфере. Расстояния между пунктами (сферические расстояния) определялись по дугам больших кругов.

Поскольку все приведенные измерения расстояний между пунктами редуцировались к поверхности неизменной планеты, прогнозируемые смещения станций на растущей Земле рассчитаны в двух вариантах. Первый вариант представляет смещения пунктов, редуцированные к поверхности неизменной сферы. Это так называемые *кажущиеся* или *редуцированные* линейные смещения. Второй вариант представляет реальные (расчетные) линейные смещения (изменения расстояний между пунктами или линейные смещения вдоль меридианов и параллелей) на увеличивающейся сфере. Сравнить с данными инструментальных измерений можно только кажущиеся линейные смещения, т.е. первый вариант расчетов. Второй вариант, отображающий реальную картину смещений континентов и отдельных их пунктов на растущей Земле, можно сопоставлять с геофизическими полевыми наблюдениями или с картографическим материалом. Следует также иметь в виду, что все угловые изменения величин на растущей сфере для первого и второго вариантов совпадают.

Прогнозируемые изменения координат станций и расстояний между ними могут быть вычислены на предположениях, отличающихся от принятых, поэтому прогнозируемые величины могут иметь другие значения. Не исключено, что при расчетах по определению смещений в будущем будут найдены более совершенные предположения и более совершенные модели растущей Земли. В этой связи рассматриваемую модель деформаций координатной сетки целесообразно обозначить как РП-1 (растущая планета– 1). Численные изменения координат, линейные изменения расстояний и линейные смещения пунктов (редуцированные и расчетные) для модели РП-1 приведены в приложении 1.

Чтобы лучше понять, как соотносятся реальные и кажущиеся величины смещений пунктов на растущей Земле, рассмотрим рис. 7.5, отображающий 39-ю параллель (39°08' с.ш., вид с северного полюса) с пунктами на поверхности земного шара, радиус которого увеличивается со скоростью 2 см/год. Цифры на дугах внутренней окружности обозначают величину дуги в радианах. Безразмерные цифры возле стрелок и дуг внешней окружности – это годовые приращения дуг и смещения пунктов в единицах 10^{-9} радиан. Номера пунктов соответствуют их обозначениям на рис. 1п в прилож. 1. Стрелки показывают направления угловых смещений пунктов относительно меридианов и параллелей. Наряду с этим на рис. 7.5 показаны годовые линейные изменения дуг меридианов (сферических расстояний от северного полюса) и параллелей в миллиметрах.

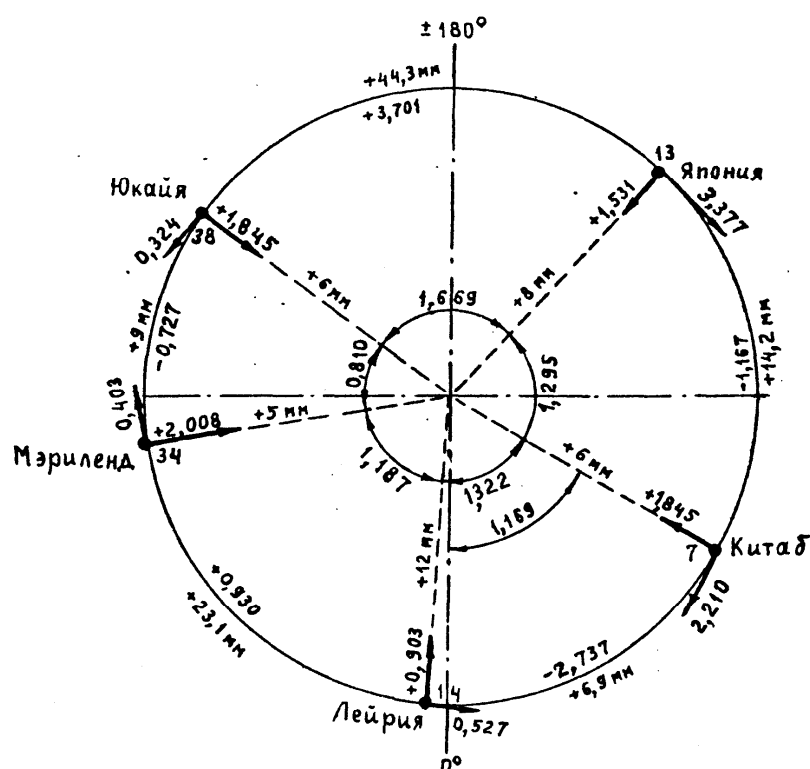


Рис. 7.5. Угловые и линейные смещения станций по модели РП-1, расположенных на параллели $39^{\circ} 08'$ с.ш., а также линейные изменения дуг параллели между станциями на большей сфере.

Характерная особенность растущей Земли заключается в преимущественном разрастании Южного полушария и смещения параллелей на юг. На рис. 7.5 это проявилось в общем увеличении 39-й параллели на $97,5 \text{ мм/год}$. Это увеличение длины параллели распределилось как на участках с угловыми увеличениями отдельных дуг, так и на участках дуг, угловые размеры которых сокращаются. Смещение 39-ой параллели на юг проявилось также в увеличении расстояний между всеми пунктами параллели и северным полюсом. В то же время угловые изменения широт пунктов положительны, стрелки показывают угловые смещения пунктов на север относительно плоскости экватора. Следует также отметить, что угловым сокращениям участков 39-ой параллели соответствуют материковые области (С. Америка и Евразия), а угловым увеличениям – океанические области. Так, Атлантический участок 39-ой параллели увеличивается на $+0,930 \cdot 10^{-9} \text{ рад/год}$, Тихоокеанский участок – на $+3,071 \cdot 10^{-9} \text{ рад/год}$. Эти угловые приращения 39-ой параллели в точности компенси-

руются угловыми сокращениями на материковых участках параллели.

Редуцированные линейные смещения на рис. 7.5 не приведены. Но их легко получить, имея угловые смещения; для этого величины угловых смещений необходимо умножить на радиус Земли $R_{\text{н}} = 6,3711 \cdot 10^9$ мм. Поскольку Китаб и Юкайя (рис. 7.5) в угловых величинах сближаются вдоль меридиана на $\sim 3,69 \cdot 10^{-9}$ рад/год, то их редуцированное линейное сближение составляет ~ 25 мм/год. На поверхности же растущей Земли эти пункты удаляются друг от друга примерно на 12 мм/год. На этом примере видно, что редуцированные изменения расстояний между пунктами отличаются от реальных не только по величине, но и по знаку.

Аналогично изменяются редуцированные изменения расстояний вдоль параллелей. Например, угловое изменение участка параллели Китаб – Япония (рис. 7.5) составляет $-1,167 \cdot 10^{-9}$ рад/год. Соответствующее ему линейное редуцированное приращение равно $-7,5$ мм/год, в то время как на растущей сфере этот участок параллели удлиняется на $+14,2$ мм/год.

Дополнительную информацию о характере изменения расстояний между пунктами Северного полушария (рис. 1п) поставляет рис. 7.6. На нем изображен замкнутый контур, стороны которого соединяют самые северные пункты глобальной сети станций, расстояния между которыми определялись по дугам больших окружностей. Угловые изменения расстояний между пунктами показаны на сторонах контура, вне его площади. Знак плюс (+) соответствует увеличению дуги в единицах 10^{-9} рад/год, а знак минус (–) – сокращению. Внутри контура показаны линейные расчетные изменения расстояний в миллиметрах. Редуцированные линейные изменения расстояний не показаны, но их можно получить путем умножения радиуса Земли на угловые приращения расстояний. Характерной особенностью рис. 7.6 является преобладание угловых сокращений расстояний, обусловленных преимущественным разрастанием Южного полушария. Линейные расчетные изменения расстояний между пунктами положительны или же равны нулю (дуга Гринвич – Пулково, 1–4).

Особенности смещения пунктов Южного полушария растущей сферы демонстрирует рис. 7.7, на котором нанесен также пункт на Гавайях, расположенных в Северном полушарии. Обозначения на рис. 7.7 те же, что и на рис. 7.5. Однако на наружной окружности (условной параллели) отсутствуют линейные изменения расстояний между пунктами вдоль окружности. Это понятно: пункты не лежат на одной параллели (см. рис. 1п). Отличительной чертой рис. 7.7 является более интенсивное угловое смещение пунктов к северу (кроме Гавайских островов); наблюдается также значительное увеличение разности долгот в Тихоокеанском секторе, например, связь Лос Эрас – Гавайи. Компенсируется это увеличение, в основном, за счет сокращения разности долгот на Австралийском материке (Оррорал – Ярагади) и значительно меньше в секторах Индийского и Атлантического океанов.

Насколько модель деформаций координатной сетки РП-1 соответствует данным лазерных измерений, можно судить по табл. 7.1, в

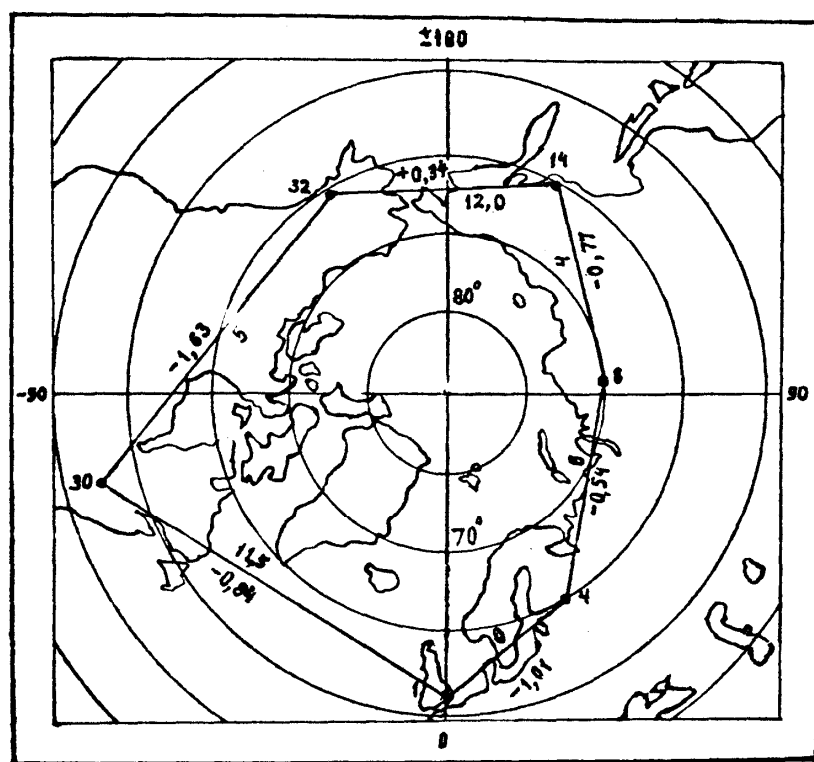


Рис. 7.6. Годичные изменения дуг по замкнутому контуру Северного полушария согласно табл. 2п в приложении 1. Номера станций соответствуют рис. 1п и табл. 2п. Внутри контура у линий, соединяющих станции, показаны реальные изменения дуг (P_{ik} мм); снаружи контура – угловые изменения дуг ($q_{ik} \cdot 10^{-9}$ рад/год).

которых сопоставлены изменения редуцированных линейных расстояний между пунктами лазерной дальнометрии (рис. 7.4) по Рейгберу [447] и соответствующие изменения на модели РП-1. Кроме того, для модели РП-1 приведены угловые и расчетные линейные расстояния между пунктами. Последние, по условию построения модели РП-1, почти всегда положительны (сокращения расстояний на поверхности растущей сферы не предусмотрены). Если сокращения иногда и получаются, то они небольшие и обусловлены короблением периферийных участков материков.

Сопоставление редуцированных линейных изменений сферических дуг по СЛД и модели РП-1 свидетельствует о хорошем их качественном соответствии. Знаки изменений совпадают за исключением одной дуги Ветцель – Оттава. Количественных совпадений на данном этапе измерений и при первой попытке численного моделирования требовать не приходится: велики еще погрешности измерений и не

исключены недостатки в численной модели РП-1. В частности, в модели РП-1 несколько ограничено раскрытие Атлантики, в натуре оно может быть больше и тогда сферическая дуга Ветцель – Оттава действительно будет удлиняться не только в линейных, но и в угловых величинах. Этот недостаток может быть исправлен, но делать это преждевременно, так как величина ошибки измерений дуги Ветцель – Оттава (табл. 7.1) такова, что несовпадение знака может быть объяснено погрешностями измерений или же непостоянством спрединга.

Таблица 7.1

Скорости изменения расстояний между пунктами по модели РП-1 и по данным лазерной дальнометрии [447]

Наименование сферических дуг (связей)	№ № пунктов, рис. 1п	Изменения длин дуг			
		редуцированные		истинные	
		по СЛД		по РП-1	
		линейные, мм/год			угловые, 10 ⁻⁹ рад/год
Ветцель – Япония	2-13	- 48 ± 56	- 19,97	+ 8,16	- 3,131
- - - Оттава	2-30	+ 13 ± 20	- 8,90	+ 10,92	- 1,396
- - - Арекипа	2-41	- 21 ± 19	- 20,38	+ 14,11	- 3,199
- - - Ярагади	2-52	- 22 ± 26	- 21,37	+ 20,30	- 3,354
- - - Гавайи	2-36	- 66 ± 60	- 12,39	+ 25,82	- 1,945
Гавайи – Оттава	36-30	0 ± 8	- 3,64	+ 20,36	- 0,572
- - - Арекипа	36-41	+ 105 ± 22	+ 13,68	+ 45,46	+ 2,147
- - - Ярагади	36-52	- 63 ± 7	- 8,75	+ 25,66	- 1,373
- - - Япония	36-13	+ 40 ± 42	+ 5,66	+ 25,26	+ 0,888
- - - Форт Девис	36-33	+ 153 ± 11	+ 1,78	+ 18,46	+ 0,280
Ярагади – Арекипа	52-41	+ 85 ± 22	+ 49,43	+ 96,20	+ 7,758
- - - Япония	52-13	- 167 ± 11	- 24,71	+ 0,52	- 3,879
- - - Оттава	52-30	- 78 ± 17	- 35,88	+ 20,46	- 5,632
Арекипа – Оттава	41-30	- 7 ± 6	- 5,73	+ 21,64	- 0,900

Если оценить огромную работу по определению дрейфа континентов с помощью измерительной техники в целом, то весь комплекс инструментальных измерений смещения станций и обсерваторий не вызывает сомнений в том, что взаимные перемещения пунктов на земной поверхности и деформации координатной сетки земного шара происходят вследствие неравномерного увеличения планеты, фиксируемого геофизическими наблюдениями и инструментальными измерениями. Выявлению особенностей изменения координат помогает модель РП-1.

= = =

Глава 8

Геосинклинальный процесс и рифтогенез

§ 8.1. Об основах учения о геосинклиналях

Учение о геосинклиналях вызвала к жизни необходимость создания цельного представления о становлении и развитии земной коры во времени. Основой для этого учения, как и для всякой теории, отражающей природные процессы, стали данные наблюдений в регионах горообразования и интенсивных дислокаций земной коры, где обнажения пород давали представление о внутренней структуре и вещественном составе верхних массивов коры на обширных площадях. Это позволило реконструировать последовательность геологических процессов.

Начало учения о геосинклиналях относят к 1857-1859 гг. и связывают с именем американского геолога Дж. Холла. Изучая Аппалачи, Дж. Холл установил генетическую связь между областями прогибания земной коры, мощным осадконакоплением и последующим горообразованием.

Термин "геосинклиналь" был введен Дж. Дэна в 1873 г. В дальнейшем учение о геосинклиналях развивали французские ученые (Э. Ог и М. Бертран), немецкие (Г. Штилле и Э. Краус) и швейцарские (Э. Арган, П. Арбенц, Р. Штауб). Начиная с 30-х годов XX в., значительный вклад в развитие геосинклинальной теории сделали А. Д. Архангельский, Н. С. Шатский, М. В. Муратов, В. В. Белоусов, М. В. Синицын, И. Н. Казаков [126]. Классическая форма учения о геосинклиналях изложена в работах В. Е. Хаина [358] и Ж. Обуэна [239]. Последний выполнил детальный анализ развития геосинклинальных областей на примере Альп.

По определению В. Е. Хаина [358, с.171] "Геосинклинали (геосинклинальные пояса) – это зоны высокой подвижности, значительной расчлененности и повышенной проницаемости литосферы, характеризующиеся на ранних этапах своего развития преобладанием интенсивных погружений, а на заключительных – интенсивных поднятий, сопровождаемых значительными складчато-надвиговыми деформациями". По признакам протекания геосинклинального процесса и по преобладающим тектоническим движениям (вверх – вниз) классическое учение о геосинклиналях относится к фиксизму. И когда со второй половины XX в. популярность приобрел мобилизм и неомобилизм, были предприняты попытки (Дж. Дьюи, Дж. Берд, У. Р. Дикинсон и др.) переосмыслить геосинклинальную теорию, применить ее к мобилистским построениям плейттектоники. Тектоника плит в целом не отражает реальной картины развития Земли, поэтому отмеченные попытки модификации геосинклинальной теории едва ли можно оправдать [105].

Вместе с тем, сами по себе попытки модификации говорят о важности для геологии учения о геосинклиналях, которые нельзя просто отбросить и заменить какой-то другой теорией. Основанное на эмпирических сведениях это учение отражает (хотя и не совсем адекватно) реальные

геологические процессы и достаточно полно вписывается в концепцию роста земного шара. Вносимые в учение поправки на рост Земли [23] не меняют существа учения, а развивают его вширь и вглубь.

Изучение геосинклиналей показывает, что эти зоны земной коры с их складчатыми горными сооружениями, предгорными и межгорными прогибами. проявлениями магматизма и вулканизма являются исключительно сложными образованиями, значительно различающимися в разных регионах. Проблема геосинклиналей настолько осложнена многочисленными особенностями, явлениями, процессами, фактами, что ее приходится рассматривать в упрощенном виде и сводить огромный эмпирический материал к небольшому числу основных закономерностей, укладывающихся в упрощенную схему, включающую три этапа развития геосинклиналей во времени: 1 – образование прогиба и накопление осадков в условиях растяжения земной коры; 2 – инверсия вертикальных движений в обстановке сжатия и возникновение горных сооружений; 3 – разрушение гор, исчезновение их корней, образование платформы. Геосинклинали возникают, развиваются, отмирают. Совокупность этапов развития геосинклинали от зарождения до отмирания составляет цикл. Продолжительность циклов мезозойских геосинклиналей оценивается в 180-200 млн. лет.

Разбивка полного цикла развития геосинклинали на этапы в значительной мере условна, поэтому существуют и другие членения геосинклинального цикла. В. Е. Хаин [358], например, выделил пять стадий, отличающихся друг от друга характером осадконакопления, магматизма и тектоническими движениями земной коры. После завершения цикла, геосинклинали возникают на новом месте (часто смежном участке поверхности). По классической теории новые прогибы, как правило, возникали на первичной коре океанического типа, которая в ходе геосинклинального процесса перерабатывалась в кору континентального типа, участки которой постепенно присоединялись к ранее консолидированной коре. Несмотря на то, что представления о стадийности развития геосинклиналей возникли на основе обширного эмпирического материала, до недавнего времени не существовало приемлемого физического обоснования развития геосинклиналей и неизвестны были причинные связи с ходом эволюции земного шара. Неизвестно было, например, почему геосинклинали возникли не сразу на всей поверхности Земли, а закладывались постепенно на протяжении сотен миллионов лет.

Учение о геосинклиналях долгое время отвечало лишь на вопрос, как происходит развитие геосинклиналей. Состояние этого учения своеобразно описал Л. А. Пухляков [272, с.35]: "Смысл их учения таков: есть геосинклиналь – будут горы, и никаких складкообразовательных сил для этого не нужно; нет геосинклинали – не будет гор, и никакие силы не могут их создать".

Нельзя сказать, что не было попыток обоснования как отдельных этапов протекания геосинклинального процесса, так и его существования в

целом. Эти попытки не были удачными из-за того, что они основывались на признании кантовских гипотез возникновения Земли. Полнее объяснить причину неудач можно будет, после краткого рассмотрения некоторых сведений об изостазии земной коры.

Как показывают гравиметрические наземные и спутниковые измерения силы тяжести, земная кора в целом находится в изостатическом равновесии. Имеющиеся отклонения от изостазии либо невелики, либо наблюдаются на небольших площадях (менее 100×100 км). Прогибы на континентах также почти уравновешены, хотя и выполнены мощной толщей (иногда до 25 км) легких, как правило, мелководных осадочных пород. Такими легкими породами сложены даже самые нижние толщи альпийских геосинклиналей. Эти факты свидетельствуют о том, что геосинклинальные континентальные прогибы формировались постепенно и длительное время. Прогиб заполнялся осадками синхронно с погружением его дна; только при таких условиях могли накопиться мощные толщи мелководных осадков. Если же погружение дна шло намного быстрее осадконакопления, в прогибе могли образоваться глубоководные отложения.

Изостазия земной коры существует благодаря вязкости пород литосферы и мощным гравитационным силам, которые совместно с центробежными силами придают Земле форму близкую к эллипсоиду вращения, вследствие этого фигура Земли незначительно отличается от гидростатически равновесной. Если ориентироваться на кантовские гипотезы возникновения Земли, то за время существования земного шара (как считают 4,6 млрд. лет) любые отклонения от равновесия должны были бы уравновеситься и для образования прогибов, казалось бы, не было причин. Эта мысль подкрепляется тем, что время, необходимое для восстановления изостатического равновесия в регионах исчезнувших оледенений, невелико. Оно оценивается М.Е. Артемьевым величиной 10^4 лет [8]. И все же палеозойские, мезозойские и более поздние прогибы возникли. Почему?

Для ортодоксальной парадигмы геологии решение вопроса осложняется тем, что в ее рамках нельзя указать сил более мощных, чем гравитационные. Но именно эти силы нивелируют поверхность Земли и способствуют повсеместной изостазии. Несмотря на мощный нивелирующий фактор, прогибы образуются, да еще с отклонением от изостатического равновесия (например, незаполненные осадками глубоководные океанические желоба). Из этого факта следует, что отклонения от изостазии могут создавать лишь силы, эквивалентные гравитационным, или более мощные. Не располагая такими силами в рамках кантовских гипотез, нельзя найти удовлетворительного объяснения образованию прогибов, неизбежно нарушающих изостатическое равновесие.

Предпринимавшиеся попытки объяснить образование прогибов под тяжестью накапливающихся осадков [116], т.е. под действием изостатического фактора, не выдерживают критики. В данном случае причина (образование прогиба) заменена следствием (накопление

осадков). Против продавливания земной коры тяжестью осадков (как основной причины образования прогибов) выступили В. А. Магницкий [190], Ж. Обуэн [239], В. Е. Хаин [358] и др. Наиболее веское их возражение заключалось в том, что существуют прогибы, не заполненные осадками с отрицательными аномалиями силы тяжести, т.е. они образовались не под влиянием изостазии, а вопреки ей. Этот тип прогибов непосредственно указывает на эндогенные причины их образования. Невозможность вытеснения легкими осадками тяжелых подкоровых масс особенно очевидна в начальный момент образования прогиба: чтобы осуществилось продавливание, необходима возвышенность (гора) осадочных пород, которая в случае изостазии никогда не возникает для того, чтобы затем превратиться в прогиб.

Эндогенными причинами образования прогибов иногда считаются [272] подкоровые течения вещества, направленные вниз. Однако в этом случае, из-за оттока тяжелых подкоровых масс, в прогибах, выполненных осадками большой мощности, которые легче мантийного вещества, наблюдались бы значительные отрицательные аномалии силы тяжести [331]. Поскольку же такие прогибы практически уравновешены, то представление о возникновении прогибов в результате оттока вниз тяжелых масс или их перетекания нельзя считать соответствующим действительности. Фиктивность такого объяснения видна из того, что при оттоке тяжелых подкоровых масс в прогибах должны были возникать совсем не те структуры, которые установлены сейсмическим зондированием.

При оттоке мантийного вещества, следуя за ним, должна прогнуться поверхность Мохо без существенного уменьшения мощности корового слоя. В реальных же прогибах континентов (Причерноморская, Прикаспийская, Ферганская и другие впадины в структуре фундамента) наблюдаются сводовое поднятие мантийного вещества, уменьшение мощности "гранитного" и "базальтового" слоев, перемещение вверх границы Мохо [40, 375]. Подобные явления наблюдаются в прогибах континентального шельфа [61] и в прогибах с океанической корой. Это прямое свидетельство того, что прогибы образуются в условиях растяжения литосферы, и океаническая кора обнажается в результате утонения и разрыва "гранитного" слоя.

Приведенные данные заставляют сомневаться в схемах возникновения прогибов на расширяющейся Земле по В.Н. Ларину [173] и на неизменном земном шаре по Е.В. Артюшкову [9], предусматривающих опускание всей толщи коры и границы Мохо. Любое опускание слоев земной коры, вызванное уменьшением объема подстилающих пород, не обеспечивает уменьшения толщины "гранитного" слоя и подъема границы Мохо, поэтому эти схемы не соответствуют реальности.

Весьма ценные положения содержит теория тектогенеза, разработанная С.И. Субботиным с соавторами [331]. Образование прогибов в земной коре и воздымание минеральных масс здесь связываются с фазо-

выми, электронными и химическими превращениями глубинного вещества. Это наиболее реальный аспект теории. Но и она не дает объяснения поднятию мантийного вещества и границы Мохо в ходе образования прогиба на поверхности. Если в результате фазового перехода вещества в другую модификацию, уменьшается его объем, то под действием веса должна опускаться вся зона, расположенная сверху вещества, подвергающегося модификации. Подъем границы Мохо, образование свода мантийного вещества, утонения "гранитного" и "базальтового" слоев по этой теории не должно наблюдаться. Здесь теория противоречит наблюдениям. Но она выглядит работоспособной в тех нетипичных случаях, когда может опускаться отдельный небольшой блок шириной 50-60 км (соизмеримый с мощностью коры) с нарушением изостазии. В более же крупных размерах значительное нарушение изостазии не наблюдается.

Наиболее близко к объяснению образования прогибов подошел А.В. Чекунов [375, 376], связывая их образование с подъемом астенолитов. Однако в рамках кантовских гипотез не существует сил, которые заставили бы подняться тяжелый астенолит к поверхности. Их подъем обеспечивают силы более мощные, чем изостатические. Эти мощные силы действуют в недрах растущего земного шара [23].

§ 8. 2. Почему существует геосинклинальный процесс

Развитие Земли определяет непрекращающийся ее рост. Образующееся в недрах вещество увеличивает объем и массу Земли. Если за какой-то промежуток времени радиус планеты увеличился на ΔR , то приращение ее поверхности составляет $8R\Delta R$. На реальной планете это приращение поверхности распределяется неравномерно, в результате чего в наиболее ослабленных участках земной коры возникают зоны растяжения. Конфигурация этих зон определяется глобальными и локальными условиями на планете, а также характером начального ослабления литосферы (удар метеорита, локальный разлом коры, система разломов, их пересечение, ранее возникшее растяжение) и может быть самой различной. Растяжение сопровождается уменьшением мощности (утонением) коры и разуплотнением, в результате на поверхностях планеты возникает прогиб. Зона разуплотнения и прогиб нарушают изостатическое равновесие всей планеты, а силы гравитации стремятся восстановить это равновесие: под воздействием силы тяжести происходит уплотнение растянутых и растекавшихся пород, а также заполнение прогиба осадками.

Чтобы полнее представить процесс восстановления равновесия в области прогиба, обратимся к рис. 8.1а и напомним, что зона растяжения образуется не сама собой, а под напором образующегося в мантии вещества. В результате чего расходятся блоки тектоносферы и в зоне раздвига возникает небольшая отрицательная аномалия силы тяжести от недостатка масс в прогибе; вещество мантии под прогибом оказывается

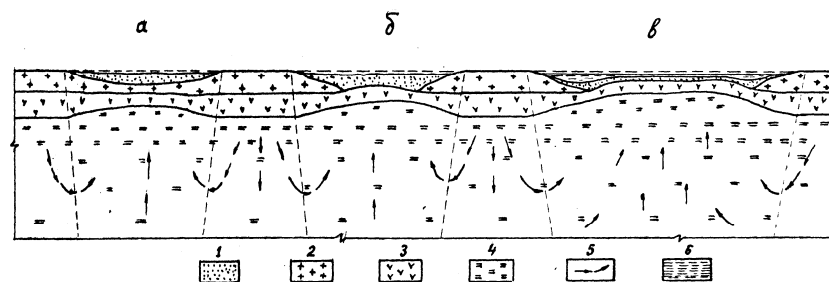


Рис. 8.1. Типы прогибов-депрессий в земной коре и последовательность их образования при медленном растяжении коры: а – первый тип прогибов и начальная стадия их развития; б – второй тип прогибов /промежуточный/; в – третий тип прогибов /представлен океанами/. 1 – осадочные породы; 2 – "гранитный" слой; 3 – "базальтовый" слой; 4 – верхняя мантия; 5 – направления движения минеральных масс; 6 – водная оболочка

недогруженным, реактивное давление снизу превышает вертикальное давление вышележащих масс. За пределами же прогиба существует прежнее давление на подстилающие породы или даже повышенное из-за зависания прогибающейся коры.

Изменение вертикального прогиба приводит к тому, что в породах мантии возникает градиент бокового давления, направленного в сторону прогиба, и мантийное вещество начинает выдавливаться в сторону прогиба и вверх в самом прогибе. При этом, наряду с углублением прогиба, происходит выгибание (подъем) границы Мохо, образуется поток тяжелого горячего вещества, направленный вверх (на рис. 8.1 потоки минеральных масс показаны стрелками). Подъем тяжелого вещества восстанавливает нарушенное равновесие, компенсируется отрицательная аномалия силы тяжести, возникшая в области прогиба (растяжения). Накопление осадков также частично компенсирует отрицательную аномалию силы тяжести.

В процессе раздвигания блоков земной коры расширяется и углубляется прогиб, утоняются "гранитный" и "базальтовый" слои, а под напором поднимающегося снизу вещества граница Мохо перемещается вверх. Совокупность этих процессов объясняет изостатическую уравновешенность геосинклинальных прогибов, а также то, что под большинством континентальных прогибов, выполненных в настоящее время осадками, выявлены уменьшенные мощности "гранитного" и "базальтового" слоев, а также сводовые поднятия (астенолиты) мантийного вещества [40, 61, 375]. Кроме того, обнаружен ряд признаков, свидетельствующих о раздвиговой природе этих континентальных структур. Можно даже сказать, что все исследователи, занимавшиеся континентальными рифтами (авлакогенами), их генезис связывают с растяжением земной коры [52, 59, 61, 206, 207, 294, 374, 375]. В частности, А.В. Чекунов пришел к выводу, "что все тектонические депрессии Украины, за исключением Предкарпатского прогиба, а также Черноморская и Венгерская впадины являются структурами растяжения" [374, с.123].

Если расширение прогиба будет продолжаться, то "гранитный" слой, постепенно утоняясь, выклинится и образуется двухслойная кора океанического типа. Так образовались впадины Черного, Каспийского, Средиземного, Японского и других морей с корой океанического типа. Идеальная схема выклинивания "гранитного" слоя реализуется не всегда. Иногда "гранитный" слой раскалывается на отдельные блоки и возникает чередование по латерали "гранитных" останцов и "базальтовых" полей земной коры. Этот результат иногда связывается с деструкцией земной коры, процессом, существенную роль которому отводил Ю.М. Пушаровский [274, 275]. В действительности деструкция – это лишь составная часть геосинклинального процесса.

Если расширение прогиба будет происходить длительное время (многие десятки миллионов лет) и окажется достаточно интенсивным, он может превратиться в океаническую область с корой, в составе которой отсутствует "гранитный" слой и до предела утонен (до 5-6 км) "базальтовый" слой. Современные океаны являются именно такими гипертрофированными геосинклинальными прогибами.

По типу подстилающего фундамента коры все прогибы можно условно разделить на три типа (рис. 8.1). Под первым типом прогибов наблюдаются уменьшенные мощности "гранитного" и "базальтового" слоев (рис. 8.1а). Под вторым – сплошность "гранитного" слоя уже нарушена, но еще не достигла максимальных значений (рис. 8.1б). В третьем типе прогибов (в океанах) раздвижение материковых блоков достигло крайних значений и мощность "базальтового" слоя минимальна.

Реальные прогибы земной коры весьма разнообразны. Приведенная их классификация призвана лишь подчеркнуть, что генезис большинства прогибов обязан одной и той же причине – росту земного шара, в процессе которого неизбежно возникают зоны растяжения и прогибы. Каждый такой прогиб – это начальная стадия геосинклинального развития. Следовательно, геосинклинальный процесс генерируется ростом планеты и существует благодаря непрерывному ее увеличению. Последующие стадии геосинклинального процесса также связаны с ростом земного шара.

Выполненный осадками геосинклинальный прогиб может быть изостатически уравновешен, но не под каждым прогибом вещество находится в термодинамическом и фазовом равновесии. Причиной неравновесия является меньшее давление на поднявшийся свод мантийного вещества, которое до поднятия располагалось на большей глубине и было сильнее сжато. Неравновесное состояние обусловлено также тем, что осадки обладают меньшей теплопроводностью и способствуют накоплению тепла в подстилающем субстрате, что вызывает его аномальный разогрев. Разогреву вещества под прогибом способствуют также интенсивные потоки горячих глубинных флюидов, поднимающиеся по образовавшимся в прогибе трещинам и разломам. В этих условиях вещество сводового поднятия в прогибе нагревается и расширяется, из-за чего возникает обстановка сжатия и инверсия вертикальных движений. Вещество в прогибе начинает двигаться по линии наименьшего сопротивления, вверх,

против действия силы тяжести.

Процессы расширения (разуплотнения) вещества и инверсии движений в прогибе зарождаются на вершине свода. Со временем инверсия вертикальных движений захватывает всю геосинклинальную зону, распространяясь от оси к флангам. Именно такой порядок вертикальных движений в реальных геосинклиналях подмечены Ж. Обуэном [239] и В.Е. Хаиним [358, 361]. Естественно, идеальная схема развития геосинклинального прогиба не всегда реализуется и область вещества, разуплотняющаяся раньше других, может оказаться не по оси геосинклинали. И все же разуплотнение, как впрочем, и горизонтальное смещение минеральных масс к флангам прогиба чаще всего начинается с вершины сводового поднятия, так как именно здесь наиболее нарушены условия термодинамического равновесия. На оси сводового поднятия – наименьшая нагрузка на мантийное вещество и "базальтовый" слой коры, наибольшая мощность осадков, задерживающих тепловой поток (тоже максимальный). Наконец, поднявшееся из глубины вещество свода (астенолита) дольше всех других объемов испытывало недогрузку и повышение температуры.

Разуплотнение и воздымание минеральных масс в прогибе, с охватом все больших глубин и понижением границы Мохо, продолжается до тех пор, пока в основании образовавшихся горных сооружений не восстановится термодинамическое равновесие. Граница Мохо при образовании гор понижается в результате разуплотнения, химических превращений вещества и его фазовых переходов [331]. Так образуются корни гор.

В процессе горообразования не исключается механическое опускание разуплотняющегося массива. Оно осуществляется тогда, когда интрузии и эффузивы магмы, вытолкнутые сжатыми флюидами из больших глубин, создают положительные аномалии силы тяжести. Тогда в процессе горообразования происходит механическое погружение корней гор. Опускаясь в целом, горное сооружение увлекает вниз прилегавшие к нему зоны, создавая эффект погружения предгорных прогибов.

Весьма вероятно, что при разуплотнении мантийного вещества, подстилающего геосинклинальный прогиб, эклогит переходит в базальт. Увеличение объема при этом составляет ~ 15% [331]. Этим процессом удовлетворительно объясняется толщина коры под горными сооружениями. Для Гималаев, например, она равна около 70 км при средней их высоте ~ 6 км. Если считать, что толщина коры до начала поднятия горных масс была равной 24 км, тогда разуплотненный слой ($\rho = 2,9 \text{ г/см}^3$) составит 46 км, а толщина мантийного вещества (эклогита, $\rho_0 = 3,3 \text{ г/см}^3$), подвергшегося разуплотнению, – 40 км (рис. 8.2). Разуплотнение, безусловно затрагивает и более глубокие горизонты, а также верх "базальтового" слоя орогенов. Соотношения, приведенные на рис. 8.2, – это лишь схематически возможная иллюстрация баланса масс для обеспечения изостазии.

Классическая схема протекания геосинклинального процесса не заканчивается образованием орогенов, рис. 8.2. Восстановившееся термодинамическое равновесие в основании гор (на опустившейся границе Мохо) оказывается временным, так как на горные сооружения начинают разрушающе действовать экзогенные факторы: выветривание, денудация. Закономерным продолжением первых двух стадий становится третья стадия развития геосинклинали: разрушение гор, неизбежный подъем их корней, обусловленный изостазией, заполнение обломками предгорных и межгорных впадин, образование платформ, сопровождающееся глубоким метаморфизмом горных пород.

В классическом учении о геосинклиналях предполагалось, что геосинклинальные циклы многократно повторялись в геологической истории. Этого требовали кантовские гипотезы образования Земли и принцип актуализма. Поскольку в концепции растущей Земли действуют другие факторы, определяющие развитие планеты, земной коры и геосинклиналией, подход к оценке геосинклинального процесса и его протеканию во времени оказывается иным, более широким и тесно связанным с корообразованием в ходе роста планеты. Но прежде, чем осветить этот аспект геосинклинального процесса, необходимо рассмотреть соотношения различных типов депрессий, существующих на лике Земли и на поверхностях космических тел.

§ 8.3. Генезис прогибов и их трансформации при росте планеты

Заложение прогибов в местах локальных ослаблений литосферы, вообще говоря, – процесс случайный. Однако существуют некоторые закономерности, определяющие заложение прогибов разных типов и их приуроченность к тем или иным этапам развития литосферы. Эти закономерности обусловлены целым рядом причин, в том числе размерами планеты, характером локальных ослаблений и спецификой эволюции небесного тела. Пониманию особенностей генезиса прогибов земной коры может служить известный по литературе модельный эксперимент. Основой модели служила надутая резиновая камера волейбольного мяча, на наружную поверхность которой был нанесен слой пластилина

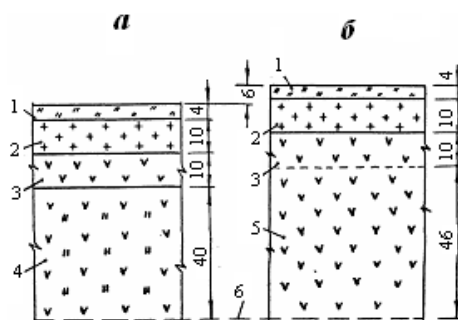


Рис. 8.2. Баланс масс до образования орогена типа Гималаев (а) и после образования (б).

1 – осадочные породы; 2 – "гранитный" слой; 3 – "базальтовый" слой; 4 – эклогит недогруженный ($\rho_0 = 3,3 \text{ г/см}^3$); 5 – базальт, образовавшийся из эклогита ($\rho = 2,9 \text{ г/см}^3$); 6 – поверхность равных давлений

толщиной ~ 1 см. Затем в сферическую камеру медленно закачивался воздух. Объем камеры с пластилином на ней стал увеличиваться и на поверхности пластилина появились... кольцевые структуры (кратеры). Кратерированная поверхность на модели была настолько похожа на лунную, что сфотографированный участок модели нуждался в пояснении: фотография не является снимком лунной поверхности, а получена на модели расширяющейся Земли.

Эксперимент на модели с резиновой камерой проливает свет на целый ряд проблем. Одна из них касается развития ранней (малой) Земли в докембрии. Предложенная Е.В. Павловским лунная стадия развития земного шара в раннем архее является прямым аналогом: Земля действительно походила стадию развития Луны и это отразилось в структуре наиболее древних участков коры, на щитах и древних платформах. Вторая проблема напрямую связана с причиной кратерообразования на планетах и спутниках планет. Третья проблема касается выяснения процессов в образующемся кратере и их связи с процессами в прогибах, так как кратер по форме – прогиб. Четвертая проблема сопряжена с кольцевыми структурами, возникающими в процессе эволюции кратеров, в том числе метеоритного происхождения.

В образовании прогибов и их эволюции существенную роль играют восходящие потоки минерального вещества, рождающегося в недрах планеты и вытесняемого наружу, к поверхности. Зарождению восходящих потоков способствует ударное кратерообразование, в результате которого происходит локальное нарушение изостатического равновесия, вызванное выбросом вещества и формированием депрессии с кольцевым валом. Гравитационные силы стремятся восстановить нарушенное равновесие. Поскольку вещество, слагающее дно кратера, оказывается недогруженным, реактивные силы, направленные вверх, поднимают его, образуя центральную горку. При этом на глубине из-под вала в сторону кратера происходит смещение пород. В целом же под кратером зарождается восходящий поток вещества из недр. Но зародившись однажды, он может стать унаследованным: этому способствует рождение вещества в недрах, которое создает локальные области избыточного давления и ищет выхода на поверхность. Путем к выходу служит зародившийся восходящий поток вещества в месте образования кратера.

Восходящий поток становится самоподдерживающимся, его существование определяется образованием вещества в недрах, усиливающимся со временем. В ходе поступления все новых порций вещества к поверхности кратер увеличивается в размерах, зона его разрастания распространяется за пределы первичного вала, который оказывается как-бы сползшим в кратер, а на периферии образуется новый вал за счет поднятия кольцевой зоны коры на своде восходящего потока (астенолита). Так в процессе расширения кратера может образоваться несколько концентрических валов в кольцевой структуре; кратеры с двойными и тройными валами

наблюдаются на спутниках планет, а также на Луне и Марсе.

Дальнейшее увеличение кольцевой структуры ведет к образованию кольцевых морей, при этом депрессия на поверхности не вырождается, если экзогенные факторы (денудация, выветривание, седиментогенез) отсутствуют на планете или спутнике. Глубина разрастающейся депрессии по сравнению с глубиной первичного кратера может даже возрасти, так как из недр к поверхности поступает (выдавливается) более тяжелое вещество, чем вмещающие его породы.

В гравитационном поле образовавшийся под морским бассейном астенит проявляется в виде концентрации масс (маскона). Масконы под круговыми морями были обнаружены на Луне и Марсе при изучении движения искусственных спутников. Масконы – это явление совершенно не понятное, если их сочетать с идеей образования планет из готового вещества и последующего их остывания, но масконы оказываются закономерными и необходимыми образованиями при рассмотрении их с позиций роста планет и спутников.

Естественно, не каждый кратер развивается и трансформируется по описанному сценарию. Как следует из модели, в которой использована резиновая камера, сам первичный кратер может развиваться без инициирующего удара, под действием эндогенных факторов. Но не каждый кратер трансформируется в изометричный морской бассейн, многие из них остаются недоразвитыми, лишаясь по той или иной причине подпитки восходящим из недр веществом.

Большая группа кратеров развивается в виде структур, наложенных друг на друга. Наконец, кратерообразование на планетах различного размера происходит не одинаково. На больших планетах (Венера, Земля) кратерообразование становится подчиненным более мощным процессам, формирующим плюмы, линейные прогибы, рифты и геосинклинали. На спутниках и планетах среднего размера (Луна, Марс) кратерообразование преобладает, но уже на Луне имеются обширные морские и океанические области, а на Марсе [131] существуют еще более развитые тектонические структуры (см. § 10.4).

Несмотря на разнообразие депрессий, наблюдаемых на поверхностях небесных тел, кратерообразование, о данным искусственных летательных аппаратов, тяготеет к небольшим и средним телам. Поскольку образование кратеров и последующая их трансформация связаны с образованием вещества в недрах тел, то наличие кратеров на планетах и спутниках непосредственно указывает на то, что все эти твердые небесные тела растут, увеличивая свой объем и массу. Вот почему на планетах и спутниках обильно появляются признаки эндогенного формирования кратеров, кольцевых структур и круговых морей [131, 167, 284, 363], которые неизбежно сопровождают развитие небесных тел.

Приуроченность кратерообразования к небольшим и малым планетам обусловлена очень медленным их ростом, когда приращение поверхности

за счет расширения кратеров обеспечивает темпы рождения вещества в недрах. Наличие кратеров на небольших планетах способствует также отсутствию у них мощных атмосфер, что усиливает эффект метеоритной бомбардировки, как инициирующего процесса для кратерообразования.

Трансформация прогибов не ограничивается преобразованием кратеров в кольцевые структуры и краевые моря. Существование малых (первичных) и больших депрессий, их наложенность друг на друга приводит в ходе роста планеты к образованию морских депрессий неправильной формы и обширных океанических областей, поверхностный слой которых (кора) естественно отличается от коры областей, не затронутых интенсивным разрастанием поверхности или же затронутых, но в меньшей степени.

Ускоряющаяся динамика роста планеты вызывает также образование линейных прогибов (рифтов и авлакогенов), причем образование авлакогенов характерно для более ранних стадия развития планет, когда разрастание поверхности относительно невелико, но уже не может обеспечиваться увеличением кольцевых структур. На этом этапе развития планеты включается более мощный процесс прироста поверхности в виде линейных прогибов, образующихся, как правило, по трассам разломов, ослабивших литосферу. Сами же разломы также закладываются в ослабленных зонах, которыми могут служить цепочки кратеров и кольцевых структур, образовавшихся ранее. Существенное влияние на простираание разломов оказывает вращение планет и приливные воздействия.

Развитие линейного прогиба как и овального, обусловлено ростом и восходящими потоками вещества из недр (астенолитами). Со временем такой прогиб увеличивается в размерах: происходит продвижение его по простираанию, увеличиваются ширина и глубина. Самоподдерживающийся процесс разрастания линейного прогиба (авлакогена) может продолжаться до тех пор, пока он не превратится в настоящую геосинклиналь, морской или океанический бассейн. Однако процессу неограниченного расширения (спрединга) противостоит все та же гравитация и, разумеется, размеры планеты.

При сопоставлении депрессий (тектонических структур) различных размеров на Земле, Марсе, Луне и на спутниках Юпитера и Сатурна было замечено, что линейные параметры тектонических структур коррелируются с радиусами небесных тел. Для растущих небесных тел такая корреляция закономерна, так как общая причина тектогенеза – рост планет – приводит к сходным следствиям, которые обусловлены размерами планеты, лимитирующими типы, распространенность и протяженность тектонических структур на каждой стадии развития небесного тела.

Неменьшие ограничения разрастанию линейных прогибов создают гравитационные силы. Но здесь воздействия на развивающийся прогиб более сложны и менее однозначны. Сущность этих воздействий состоит в том,

что с образованием линейного прогиба нарушается не только локальное изостатическое равновесие, но и глобальное. Экспансия прогиба все больше нарушает равновесную фигуру планеты, поэтому гравитационные силы в глобальном масштабе направлены на восстановление равновесия. Чаще всего такой равновесной фигурой является сфероид. В определенную эпоху гравитационные силы становятся настолько мощными, что в области прогиба начинают преобладать силы сжатия, перекрывающие каналы восходящих потоков. Прогиб, лишенный подпитки глубинным веществом, перестает расширяться, а потоки вещества из недр находят другие пути выхода к поверхности. В зоне выхода начинает образовываться и расширяться новая депрессия или рифт. С этим явлением связаны внезапные перемещения осей спрединга срединно-океанических рифтов.

О непрекращающемся отклонении фигуры Земли от равновесной и о приведении ее к равновесию гравитационными силами свидетельствуют землетрясения, возникающие как следствие *локального сжатия и сдвига* (крипа) в массивах глубинных пород при *глобальном воздействии гравитации*. Мощное землетрясение не может возникнуть от растяжений коры, так как она разбита на блоки и обладает небольшой прочностью на разрыв. Землетрясения происходят чаще всего в активных областях наращивания коры, т.е. там, где возникают сжатия и отклонения геоида от равновесия. В свете идеи роста Земли каждое землетрясение – это результат устранения возникшего неравновесия геоида и приведения фигуры Земли к равновесной.

Не следует думать, что любой метеоритный кратер или депрессия, образовавшаяся при взрыве вулкана, а также кальдера должны обязательно увеличиваться в размерах. Многие из таких депрессий засыпаются осадками и прекращают свое развитие. Однако они входят в общее понятие тектогенеза и тоже связаны с ростом планеты. В частности, кальдеры интересны тем, что они образуются не под каждым вулканом, как это следовало бы ожидать, если бы вулканы возникали на планете неизменной массы и питались бы только магматическими расплавами, расположенными непосредственно под вулканическими аппаратами. В действительности кальдеры (структуры, образующиеся при обрушении вулканических построек в подземную полость) явление очень редкое. Это значит, что полости под вулканами образуются очень редко. В большинстве случаев, вулканы питаются веществом, непрерывно образующимся и выдавливаемым из недр, и поэтому пустые камеры под вулканами, если и образуются, то чаще всего заполняются рождающимся веществом. Относительно редкое образование кальдер – это еще одно косвенное свидетельство в пользу концепции растущей Земли.

Трансформация прогибов в ходе их развития – это генеральная линия тектогенеза на Земле, планетах и их спутниках. Общей чертой большинства депрессий, наблюдаемых на Земле, планетах и их спутниках является то, что они образуются в условиях локального растяжения. Причем этот процесс осуществляется во многих зонах одновременно и

непрерывно на протяжении планетной стадии развития небесных тел. Концепция роста Земли и небесных тел впервые связала развитие самих тел с генезисом и трансформацией различного рода депрессий, с развитием и формированием корового слоя. Вследствие такой связи явление тектогенеза в концепции роста предстает как единый, непрерывный и необратимый процесс эволюции литосферы, неразрывно связанный с природой небесных тел и вечным кругооборотом материи во Вселенной.

§ 8. 4. Рифтогенез и геосинклинали во времени

Рифты – протяженные впадины тектонической природы и варьирующих размеров – обычно выделяют в самостоятельный класс структур. Их основательное исследование началось значительно позже исследований геосинклиналей. Одной из причин запаздывания в изучении рифтов были их относительно скромные размеры по сравнению с геосинклиналями и ненаблюдаемость древних рифтовых впадин (авлакогенов), выполненных толщами осадочных пород.

Интерес к рифтам и рифтоподобным структурам стимулировало обнаружение к середине XX в. глобальной рифтовой системы в океанах, опоясывающей весь земной шар. Отдельные участки рифтовой системы океанов оказались в пределах континентов (Красноморский рифт, Калифорнийский залив, продолжение и продвижение Срединно-Атлантического рифта в Ледовитый океан и далее в пределы Азиатского материка). Кроме того, на самих континентах обнаружены рифтовые структуры, по всей природе однотипные с системой срединно-океанических рифтов (рифт Рио-Гранде, Байкальская рифтовая зона, Западно-Африканская система рифтовых впадин). Таким образом оказалось, что рифты широко распространены среди тектонических структур земной коры.

Укреплению представлений о повсеместной распространенности рифтов послужило сейсмическое зондирование коры континентов. Благодаря этому методу, на всех континентах земного шара обнаружены многочисленные рифтоподобные структуры-впадины различного возраста, являющиеся неотъемлемыми элементами фундаментов платформы. Широкое распространение рифтовых структур, развивающихся в настоящее время, и их древних аналогов (палеоавлакогенов) свидетельствует о том, что рифтогенез играл существенную роль в развитии земной коры и литосферы. При анализе сводных работ по рифтогенезу [52, 59, 206, 207 и др.] создается даже впечатление, что не геосинклинальный режим, а рифтогенез преобладал при формировании структур земной коры.

Хотя рифты и геосинклинали отличаются по ряду признаков, их объединяет общая причина возникновения и последующей эволюции. И геосинклинали, и рифты возникают и развиваются вследствие роста планеты и это позволяет рассматривать их с единой позиции, сравнивать, выявлять и объяснять не только различия, но и генетическое сходство.

Разумеется, что такую возможность предоставляет только концепция растущей Земли. Ортодоксальный же подход лишь констатирует различия и общие черты рифтов и геосинклиналей, но не в состоянии объяснить общность генезиса и наблюдаемые различия.

По тектоническому строению и морфологии, по магматизму и положению в земной коре рифтовые структуры Е. Е. Милановский [202] объединил в три основные группы: 1 – океанические, в которых осевой грабен и его обрамление обладают корой океанического типа; 2 – межматериковые, в которых рифт сложен корой океанического типа, а его обрамление – материковой корой; 3 – материковые, в которых и рифты и их обрамление представлены материковой корой. Естественно, что рифты, как и геосинклинали, могут объединяться в пояса или сложно устроенные зоны.

Приведенная классификация рифтов оказывается недостаточной для понимания их роли в становлении и развитии земной коры и для выявления связей рифтов и геосинклиналей. Чтобы раскрыть причинно-следственные связи между рифтами и геосинклиналями, рифтогенез необходимо рассматривать во времени с учетом отдельных этапов развития земного шара (§ 4.5) и необратимости становления земной коры (глава 2), выразившейся в существовании главной геологической закономерности.

Рассмотрение рифтогенеза во времени обязывает различать современный и древний рифтогенез, представленный, с одной стороны, активно развивающимися (“живыми”) рифтами, а с другой – закончившими свое развитие авлакогенами, выполненными комплексами пород различного возраста.

Наиболее древние рифтовые структуры можно отождествлять с зеленокаменными поясами, расположенными в пределах архейских ядер щитов (кратонов). Радиологический возраст зеленокаменных поясов на большинстве щитов установлен в пределах 3600-3800 *млн. лет*. Зеленокаменные пояса представлены узкими протяженными троговыми структурами, выполненными специфическими ассоциациями метавулканитов и метаосадков [297]. Размеры трогов варьируют, но сама их приуроченность к ядрам щитов (кратонам) ограничивает протяженность отдельных структур и это совершенно закономерно, так как зеленокаменные пояса формировались в лунную стадию развития Земли, когда ее размеры были в 3-4 раза меньше современных; меньше по размерам были и тектонические структуры, а геосинклинали не могли существовать.

Более протяженные рифтовые структуры обнаруживаются в подвижных поясах раннедокембрийских платформ, которые окружают древние кратоны. В подвижных раннедокембрийских поясах обнаруживаются дизъюнктивы и другие признаки более активной тектоники, отсутствующие в зеленокаменных поясах, а также зональный метаморфизм высоких ступеней и широкое проявление гранитизации.

Завершив свое развитие, раннедокембрийские пояса совместно с кратонами сформировали докембрийский фундамент платформ, обнажающийся на щитах [297].

Обнажение фундамента на щитах не случайно; оно обусловлено восходящими движениями щитов и частичной их денудацией, причинно связанной с прото-Землей, которая в астероидную и лунную стадии развития имела меньшую плотность глубинных пород по сравнению с современной (формула 5.9). В ходе эволюции Земли ее плотность увеличивалась, но в литосфере под щитами проявлялась унаследованность; большая плотность литосферы оказывалась во вновь сформированных объемах, окружавших щиты, и они перманентно всплывали [119]. Этот процесс присущ и докембрийским платформам, но на платформах он менее четко выражен, так как платформы образовались позже щитов – самых древних участков литосферы.

При всем разнообразии характеристик различных рифтов общей и очень важной их особенностью является принадлежность к структурам растяжения. Все рифты возникли по основным правилам образования прогибов (§ 8.3), в результате раздвигания блоков тектоносферы под напором образующегося в недрах вещества. Эта особенность позволяет рассматривать рифтогенез как явление, генетически связанное с геосинклинальным процессом. Расширяясь при своем развитии, авлакогены, как и геосинклинали, наращивали поверхность земного шара. По числу палеорифтов той или иной эпохи можно судить о скорости расширения (роста) планеты в соответствующую эпоху.

Относительно небольшие размеры зеленокаменных поясов и отсутствие в них явно выраженных дизъюнктивов свидетельствуют о чрезвычайно медленном расширении древнейших рифтов и прото-Земли в целом. В межъядерных (перикратонных) зонах скорость раскрытия палеорифтов была существенно больше, о чем свидетельствуют дизъюнктивы, признаки интенсивной тектоники и термальные воздействия [297]. В теле платформ размеры авлакогенов еще более возрастают; по тектонике и магматизму авлакогены на платформах все более приближаются к геосинклиналям и в генетическом аспекте являются предшественниками геосинклиналей.

Кардинальным отличием авлакогенов от геосинклиналей является ход их развития. Если в геосинклиналях с ее интенсивной тектоникой и значительной скоростью раздвиговых деформаций на определенном этапе происходит инверсия вертикальных движений, образуется горная страна и только затем, в результате денудации и затухания тектоники, стабилизируется платформа, то для авлакогенов нет иного пути развития, как заполнение прогиба осадками при малой активности глубинных процессов.

Все же глубинные процессы на уровне границы Мохо и глубже нее под авлакогенами прослеживаются. Проявляются они прежде всего в том, что под авлакогенами наблюдается, как правило, поднятие свода мантийного вещества и утонение "гранитного" слоя коры, а в некоторых

авлакогенах больших размеров "гранитный" слой разорван и осадочные породы покоятся на базальтах [61]. Более того, в авлакогенах, обнаруженных на арктическом шельфе, М.Л. Верба с соавторами отмечали [61] опускание границы Мохо, увеличивающееся с возрастом палеорифтов. Этот процесс объясняется разуплотнением базальтового свода, увеличением свода, увеличением мощности коры, т.е. зачаточным процессом восходящих движений в геосинклиналях (§ 8.2).

И чем больше по размерам авлакоген, тем больше сходство имеет он с геосинклиналью. Так, А.Б. Вейнмарн и Е.Е. Милановский отмечали [59], что в Днепрвско-Донецком авлакогене, имеющем длину 1400 км и расширяющимся до ширины 80-160 км, проявление вулканизма было более интенсивным, нежели в Каракен-Гирской рифтовой зоне (Казахстан), имеющей длину 900 км при ширине 60-90 км. Кроме того, Донецкий кряж, расположенный в зоне наибольшей ширины авлакогена, — это своего рода признак восходящих движений и горообразования в Днепровско-Донецком авлакогене, сопровождавшихся существенными дислокациями, о чем свидетельствует крутое падение пластов пород, выполняющих отдельные участки авлакогена. В этой связи Днепровско-Донецкий авлакоген не без оснований называют прагеосинклиналью.

Представление о геосинклиналях будет неполным, если не отметить, что теория геосинклиналей во многом опиралась на строение и развитие альпийских геосинклиналей. Поскольку же в геологии господствовал принцип актуализма, то совершенно логично альпийский, а позже и весь фанерозойский процесс тектогенеза, был распространен на всю геологическую историю Земли. Благодаря принципу актуализма, в учении о геосинклиналях утвердилось представление о геосинклинальных циклах, многократно повторяющихся в истории земного шара.

Однако изучение докембрийских структур коры основательно поколебало устои актуалистических воззрений; обращение к действительности заставляет отказываться от идей существования геосинклинального режима на протяжении всей геологической истории. Этот отказ неявно выразился в исключительном интересе исследователей к рифтогену прошедших эпох [59, 207].

Под влиянием актуалистических воззрений геосинклинальный режим распространяется исследователями на весь протерозой и более ранние эпохи, хотя первые геосинклинали на фоне существовавшего авлакогенного режима заложились, вероятнее всего, в позднем рифее (1050-680 млн. лет назад по радиологической шкале). Об этом свидетельствует основательная работа В. Е. Хаина с соавторами [360], в которой отмечается заложение геосинклиналей нового типа (Средне-Европейской, Грампианской, Аппалачской и др.) и подчеркивается, что в позднем рифее, в отличие от раннего и среднего рифея, накопление платформенных осадочных комплексов вышло из узких рамок грабенообразных структур. Иначе не могло быть: геосинклинали постепенно внедрялись в авлакогенный режим по мере увеличения Земли и

ее тектонической активности. Для альпийских геосинклинальных поясов на Земле верхнерифейской эпохи просто не хватило бы места, да и энергетика земного шара в верхнем рифее не могла обеспечить процессов, присущих кайнозою.

Появление геосинклинального режима в развитии земной коры, конечно же, не значит полного отмирания рифтогенеза, который стал выглядеть неким параллельным процессом, сохранившимся до настоящего времени. Здесь опять видится закономерность, так как меньшие по размерам тектонические структуры (кратеры, кольцевые образования, круговые моря) в принципе могут появляться на большей по размерам планете и развиваться в несколько иной обстановке.

Постепенно основная доля энергетики растущей Земли переключилась на геосинклинальный процесс и это отразилось на увеличении числа геосинклинальных структур и их размерах. Так, в палеозое широко представлены овальные геосинклинальные системы, рассмотренные В. А. Зайцевым [113] на примере Казахстана. Несколько позже развились геосинклинальные пояса альпийского типа с их мощной энергетикой, вулканизмом и тектоническими движениями. Причем, такие геосинклинальные пояса как Средиземноморско-Гималайский, горные системы Кордильер и Анд не имеют аналогов в истории Земли. Сами же современные горные системы земного шара по свидетельству А. Е. Шлезингера и А. Л. Яншина [394, с.19] "...возникли в относительно недавнее геологическое время, не более 30-40 млн. лет назад".

На растущей Земле развитие геосинклиналей во времени определяется эволюцией самой Земли. В свете этого положения закономерным и естественным оказывается возникновение обширных океанических областей земного шара. Мезокайнозойские океанические впадины на Земле целесообразно рассматривать как чрезмерно разросшиеся постальпийские геосинклинальные прогибы огромных размеров с максимальными скоростями раскрытия, приходящимися на современную эпоху. Если ширина альпийских геосинклиналей оценивается сотнями километров, а длина тысячами, то современные океаны имеют существенно большие размеры. Океаны-геосинклинали раскрывались настолько быстро, что не успели заполниться осадками и гранитизироваться. На обширных площадях океанического ложа возникли специфические структуры (рифтовые долины большой протяженности, срединно-океанические хребты, глубоководные желоба, гайоты и др.), которые не наблюдаются в геосинклиналях прошедших эпох.

Особое место среди структур, образовавшихся на океанической коре, занимают рифты, которые из рядовой тектонической структуры прошлых эпох в новых условиях превратились в мощный механизм раскрытия океанов. В этой связи океанические рифты существенно отличаются от древних рифтовых структур (авлакогенов). Их целесообразно рассматривать как постгеосинклинальные образования, интенсивно генерирующие молодые участки океанической коры и новой поверхности Земли.

Анализ рифтогенеза и эволюции геосинклиналей во времени дает основание сделать вывод, что образование и эволюция рифтов и геосинклиналей как депрессий в литосфере обусловлены одной и той же причиной (ростом планеты), поэтому можно говорить о прямой генетической связи между рифтогенезом и геосинклинальным процессом. В геологической истории рифтогенез предшествовал геосинклинальному процессу, выполняя в докембрии такую же роль наращивания поверхности планеты и земной коры, какую геосинклинальный процесс стал выполнять в фанерозое, включая современную эпоху. Учитывая эту ситуацию, можно образно сказать, что авлакогены – это недоразвитые геосинклинали прошедших геологических эпох, а океаны – это гипертрофированные геосинклинали.

Таким образом, картина планетарного тектогенеза на растущем земном шаре рисуется в виде непрерывно протекающего, направленно-необратимого, ускоряющегося во времени процесса преобразования верхних оболочек Земли (тектоносферы, литосферы, коры), неразрывно связаны с развитием планеты в целом. Рифтогенез и геосинклинальный процесс являются составными частями планетарного тектогенеза, наряду с предшествующими им кратообразованием, формированием кольцевых структур и круговых морей, а также с постгеосинклинальным спредингом в океанических рифтах.

Непрекращающееся развитие тектогенеза заставляет по новому взглянуть на представление о циклическом развитии геосинклиналей. Разнообразие условий на планете, воздействующих на ход геосинклинального процесса, и постепенные их изменения приводят к тому, что выделить полный цикл геосинклинального развития на примере какой-либо реальной геосинклинали очень трудно, если вообще возможно. Отдельные стадии геосинклинального цикла существуют реально, но сами по себе они не гарантируют существование полного цикла и циклического развития геосинклинального процесса. Чаще всего отдельные стадии накладываются друг на друга в пространстве и времени. На этом фоне не могут существовать многократно повторяющиеся циклы.

Геосинклинальный процесс каждой эпохи отличается от предыдущего и от последующего времени. Это отличие обусловлено, прежде всего, тем, что за время протекания полного геосинклинального цикла, продолжительность которого оценивается 180-200 млн. лет, масса Земли более чем удваивается и, следовательно, существенно изменяется вся тектоника Земли. Изменяющийся ход тектогенеза в концепции растущей Земли полностью соответствует геологическому течению процессов прошедших эпох, на протяжении которых не было повторяющихся геологических циклов. Однако едва ли следует отказываться от представления о геологическом цикле. В сложившейся ситуации цикл развития геосинклинали целесообразно рассматривать как обобщенную теоретическую конструкцию, помогающую описать процессы в геосинклинали отдельной эпохи, не прибегая к более сложному понятию о планетарном тектогенезе как необратимом, усиливавшемся (ускорявшемся) во времени процессе.

§ 8.5. Складчатость в геосинклиналях

Одним из серьезных возражений против концепции расширения Земли В.Е. Хаин считал "...отсутствие сколько-нибудь удовлетворительного объяснения геосинклинального процесса и формирования складчатых сооружений". Это возражение является действительно серьезным, если подразумевается, что расширение Земли вызывается разуплотнением ее вещества преимущественно в ядре и нижней мантии. При этом в литосфере и коре должно преобладать растяжение, в то время как для образования многих типов наблюдаемых складок необходимо длительное латеральное сжатие пород. Для разуплотняющейся Земли положение оказывается безвыходным еще и оттого, что на 95% площади земной коры доминируют сжимающие латеральные напряжения [161], превышающие литостатическое давление. Сжимающие напряжения измерены методом разгрузки в рудниках, шахтах и в отдельных горных выработках. Их величина колеблется от нулевых значений до 1000 кг/см^2 и более. Чаще всего встречаются значения $200\text{-}300 \text{ кг/см}^2$. Избыточные латеральные напряжения обнаруживаются как в кристаллических массивах, так и в осадочных породах (кроме рыхлых) и даже в обрамлениях рифтов, за исключением сравнительно узких зон возле центральных грабенных.

Разуплотнением ядра Земли, вероятно, нельзя объяснить ни геосинклинального процесса, ни образования складок, ни наблюдаемого напряженного состояния земной коры. Что же касается концепции растущей Земли, то на примере объяснения геосинклинального процесса и рифтогенеза (§§ 8.1-8.4) можно убедиться в больших возможностях этой концепции. Рост Земли с его мощной энергетикой может вызвать совершенно неожиданные (для ортодоксальных представлений) напряжения и деформации в земной коре. В этой связи складчатость и избыточные латеральные напряжения не являются исключением. Поскольку в реальном мире они существуют, а концепция роста Земли наиболее полно отражает реальный мир, то объяснение складчатости и избыточных латеральных напряжений не вызывает особых затруднений. Так, внутри кристаллических массивов избыточные напряжения сжатия могут вызываться вновь рожденными нейтронами и атомами вещества.

Несмотря на то, что прогибы возникают в условиях растяжения, сжимающие напряжения остаются доминирующими. Происходит это прежде всего оттого, что Земля сжата гравитационными силами, возрастающими со временем. Возрастание гравитационного ускорения приводит к увеличению давления в недрах, а поскольку давление растет нелинейно с глубиной [190], то оно как бы опережает рост планет (увеличение радиуса). Нелинейное увеличение давления в недрах Земли вызывает непрекращающееся уплотнение вещества и все большее сжатие ядра и внутренних геосфер планеты. Земля увеличивается при постоянном уплотнении ядра и нижней мантии, т.е. Земля растет, эпизодически сжимаясь.

В ходе времени земное вещество в недрах сжимается более интенсивно, чем в верхних оболочках, поэтому наружная сферическая оболочка

планеты частично зависит и в земной коре проявляется эффект, известный в контракционной гипотезе: в коре земного шара постоянно существуют избыточные латеральные напряжения сжатия. Разумеется, они не могут воспрепятствовать появлению локальных растяжений и разрывов коры, обусловленных напором вещества, рождающегося в недрах и поднимающегося к поверхности.

Существование избыточных напряжений в коре современной эпохи свидетельствует о том, что Земля, вероятно, не достигла той стадии, когда от увеличения внутренней температуры может начаться разуплотнение верхней мантии и мощная дегазация. Что же касается ядра и нижней мантии, то глубинное вещество в этих зонах будет продолжать уплотняться до перехода земного шара в звездную стадию эволюции и после нее, так как в центральных областях звезд плотность вещества больше, чем в ядре Земли (см. § 5.1).

Не трудно видеть, что в процессе роста планеты могут возникать (и исчезать) новые плотностные оболочки путем фазовых, полиморфных и электронных переходов вещества. В этой связи существует большая вероятность того, что границы внутренних геосфер имеют фазовую природу. При этом нельзя окончательно исключить и вещественного различия на границах геосфер, так как в разных условиях (в двух смежных геосферах) могут существовать предпосылки для избирательного образования тех или иных химических элементов.

Непрерывное увеличение давления в недрах может создать такие условия, что на какой-то глубине в сферическом слое вещества, находящегося в предкритическом состоянии перехода в более плотную модификацию, в относительно небольшой промежуток времени начинают совершаться спонтанные фазовые или полиморфные переходы во всем сферическом объеме слоя. На поверхности это явление может привести к временному уменьшению радиуса Земли и вызвать эффект глобальной складчатости. Не исключено, что так называемые эпохи глобальной складчатости (каледонская, герцинская, альпийская) были вызваны спонтанными уплотнениями глубинного вещества, сопровождающимися уменьшениями радиуса планеты. Последовательный ряд спонтанных уплотнений глубинного вещества и последствия его проявления на поверхности могут создать эффект пульсирующего развития планеты (усиления или ослабления сжатия в земной коре).

Наряду с описанным механизмом возникновения сжимающихся напряжений, существуют и другие причины, вызывающие избыточное латеральное сжатие. Одной из них является распрямление сферических сводов твердой литосферы в процессе увеличения радиуса Земли. Такое распрямление происходит длительное время и приводит к избыточным напряжениям в верхних слоях земной коры. О том, что распрямление сводов происходит реально, свидетельствует моделирование, сопровождающееся появлением складок, и такие явления, как подводные каньоны на континентальных склонах. Каньоны возникают от растягивающих напряжений в основании распрямляющихся сводов. В центральных же частях сводов

образуются складчатые структуры и возникает дейтероорогенез. Наглядным примером служат обширные орогенные области в центре Азиатского материка (Памир, Тянь-Шань, Гималаи, Алтай, Тибет), подвергающиеся существенным деформациям и складкообразованиям.

Мощной причиной возникновения избыточных сжимающих напряжений в земной коре является неравномерный рост планеты, вызывающий отклонения фигуры Земли от равновесия. Гравитационные силы (а они сжимающие) приводят фигуру Земли к равновесной, при этом сжимающие напряжения могут возникать вдали от мест разрастания площадей коры и даже на противоположных сегментах земной литосферы [96].

При объяснении латеральных избыточных напряжений в земной коре нельзя исключить механизма внецентренного растяжения пластин литосферы, подробно рассмотренного А.Н. Ромашовым и С.С. Цыгановым [287]. Этот механизм пригоден в случае растаскивания литосферных блоков (например, срединных массивов) расплывающимся сводом астенолита. В этом случае на подошве литосферного блока возникают растягивающие напряжения, а в его верхней зоне – сжимающие. Численные оценки избыточных напряжений сжатия, приведенные в работе [287] удовлетворительно коррелируются с измеренными величинами избыточных латеральных напряжений в коре.

Обсуждая обстановки сжатия в геосинклиналях и складкообразующие факторы, нельзя пройти мимо того обстоятельства, что геосинклинальные прогибы образуются путем раздвигания блоков тектоносферы под напором внедряющегося астенолита. Но если есть напор, значит, есть сопротивление этому напору, которое оказывают раздвигающиеся блоки. В этом случае в раздвигающихся блоках должны наблюдаться избыточные латеральные сжимающие напряжения. Но поскольку астенолит находится под корой, то сжимающие напряжения могут появиться только на некотором удалении от борта прогиба. Именно такая картина наблюдается в подповерхностных породах раскрывающихся рифтов и геосинклинальных прогибов. При этом не следует забывать, что избыточные сжимающие напряжения создают гравитационные силы, ликвидирующие изостатическое отклонение от равновесия, вызванное образованием прогиба. Как уже отмечалось, эти силы могут остановить раскрытие прогиба при чрезмерном нарушении изостазии (фигуры планеты), тогда в прогибе возникает пиковая фаза обстановки сжатия.

Среди причин, вызывающих в коре избыточные напряжения сжатия, нельзя не отметить латеральные изгибы пластин литосферы, вызванные неравномерным ростом планеты. С. У. Кэри [424] специально выделил такие структуры под названием "ороклины" – латеральные изгибы горных хребтов. В одном из флангов таких изгибающихся горных систем обязательно возникают избыточные напряжения сжатия и мощные складчатые деформации.

Рассмотрение факторов, создающих обстановки сжатия на растущей Земле, дает основание считать, что существует обширный класс причин,

вызывающих избыточные латеральные напряжения сжатия в земной коре, причем большинство из отмеченных причин являются дополнительными по отношению к тем, которые использовались в построениях фиксизма (сползание напластывания по склонам орогенов, изгиб слоев при вертикальных опусканиях и поднятиях пластов, внедрение в осадочные породы интрузий и др.). Поскольку же существуют причины и факторы, создающие обстановки сжатия и объяснен механизм геосинклинального процесса, то проблема формирования складчатости в геосинклиналях становится легко разрешимой. Мощная энергетика растущей Земли вполне позволяет объяснить наблюдаемые типы складчатых деформаций.

Рассмотрение генезиса различных типов складок в геосинклиналях целесообразно связывать с конкретной геологической обстановкой. В данной работе такая задача не ставилась. Здесь можно лишь отметить, что складкообразование при сжатии фиксируется в породах и *суммируется* при возможных чередованиях во времени обстановок сжатия и растяжения. Складки не распрямляются при растяжении, тогда как обстановки растяжения фиксируются породами значительно слабее или вообще не фиксируются. Благодаря этому на геологических полигонах складчатость предстает как преобладающий тип деформаций осадочной оболочки Земли. А поскольку именно в геосинклинальных областях накапливаются мощные толщи осадочных пород, то концентрация складчатости в геосинклиналях вполне закономерна.

Концентрации складок в геосинклинальных поясах способствует также то обстоятельство, что геосинклинальные пояса – это ослабленные зоны по сравнению с консолидированными платформами. Поэтому жесткие платформы при любых глобальных подвижках перемещаются в сторону ослабленных зон, т.е. в сторону геосинклиналей, деформируя накопившиеся там осадочные толщи.

Образованию складчатости способствует также то обстоятельство, что изменение формы геоида при неравномерном росте Земли происходит, как правило, унаследованно. Тихий океан, например, 100 млн. лет раскрывается наиболее интенсивно в юго-восточной части. Если бы деформации от неравномерного разрастания Тихого океана не устранялись непрекращающимся вязким течением вещества Земли, геоид имел бы не шаровидную форму, а форму груши или вытянутой дыни. Чтобы такой дыне придать шаровидную форму, дыню-тело необходимо сильно деформировать, приложив к ее вытянутым вершинам значительные усилия сжатия.

При унаследованном неравномерном росте земного шара происходят деформации, аналогичные приведению дыни – эллипсоида к шаровидной форме. Различие состоит лишь в том, что неравномерные деформации геоида и их вязкая компенсация растянуты во времени, но на образовании складчатости растянутость процесса во времени влияет мало: суммарная складчатость получается почти такой же, как и при быстром деформировании эллипсоида в шар. Таким образом, для возникновения и концентрации складчатости на растущей Земле имеется множество реально действующих причин.

= = =

Глава 9

Атмосфера, гидросфера и дегазация Земли

§ 9.1. Подход к решению проблемы

Атмосфера и гидросфера – продукты эволюции земного шара – своим существованием помогают воссозданию биографии нашей планеты только в том случае, если их рассматривать в комплексе и во взаимодействии с твердыми геосферами Земли и, прежде всего, с учетом развития литосферы и коры земного шара. Немалое значение в этом вопросе имеет планетологический аспект гидросферы и атмосферы, их состояние на космических телах разных масс. Без учета связей и взаимодействий геосфер, без сравнения процессов, протекающих на Земле и других планетах, воссоздание истории атмосферы и гидросферы невозможно, так как эти компоненты земного шара, взятые в отдельности (как вода и газ), не содержат информации о прошлых геологических эпохах.

Обширность обсуждаемых проблем не позволяет рассмотреть их достаточно полно, поэтому приходится делать упор на основной объект – водную оболочку планеты. Предпочтение гидросфере отдано потому, что вода как физическое тело активнее и сильнее, чем атмосфера, воздействует на твердое вещество и эти воздействия более отчетливо и более широко запечатлены земными породами, чем воздействия атмосферы.

По современным оценкам [188] масса гидросферы (химически не связанной воды) составляет $1,45 \cdot 10^{18}$ т. Средняя глубина Мирового океана (включая площадь морей) составляет 3,8 км, а толщина слоя воды, если ее распределить равномерно по поверхности Земли, будет равна 2690 м. В работе [188] отмечается также высокая активность водообмена, обеспечивающего полный кругооборот земных вод, в том числе подземных, за 3-5 тыс. лет.

Современные знания о гидросфере – это тот отправной пункт, с которого начинается решение проблемы появления и эволюции водной оболочки на Земле. Вторым репером обычно служило представление о формировании Земли 4,6 млрд. лет назад по одному из многочисленных вариантов кантовских гипотез. Большинство работ, рассматривавших происхождение и эволюцию земных вод [37, 138, 188, 313, 350, 440, 448], опираются на эти два отмеченные положения, причем совершенно недостаточно используются геологические сведения о времени появления свободной воды, о ее участии в седиментогенезе и минерагенезе, а также о взаимодействии воды с породами земной коры.

Как следует из анализа [31] распространенных представлений о гидросфере, все без исключения варианты кантовских гипотез заставляют принимать весьма ранние сроки появления на Земле свободной воды. Если это гипотезы горячего происхождения Земли, то атмосфера на Земле

оказывается унаследованной непосредственно от протопланетного облака, а гидросфера – сконденсировавшаяся из паров воды еще в катархее, как только температура стала ниже точки кипения воды. Холодные варианты образования планеты допускают постепенное увеличение свободной воды, но все равно вынуждено принимается ее раннее появление [413], а огромная продолжительность докембрия заставляет считать, что объем воды к началу фанерозоя [357] достигал 80% от современного.

Раннее появление воды на Земле и ее большой объем к началу фанерозоя – это непримиримое противоречие ортодоксальных представлений с геологической практикой изучения палеозоя и докембрия, закономерно существующее в рамках кантовских гипотез [31. В первой половине XX в. это противоречие просто не замечалось. Так, В.И. Вернадский [62, с.110] считал, что "Масса воды есть характерная постоянная нашей планеты". Отмеченное противоречие исследователи стали постепенно устранять после анализа [302] палеографических условий на основании детального изучения геологических формаций [229, 288].

Значительный вклад в восстановление истории земных вод был сделан Д.В. Наливкиным, отмечавшим "сухость" девонского и более древних климатов Земли и установившим, что только "Для среднего палеозоя характерно появление первых рек, озер и болот" [229, с.256]. Разумеется, что ни о каких океанах в этот период не может идти речь, ибо существование океанов не мыслимо без испарения воды и выпадения осадков, что значительно раньше создало бы и реки, и озера, и болота. Аналогичной точки зрения придерживался Л.Б. Рухин [302, с.524], считавший, что в палеозойскую эру существовали мелководные моря с глубинами в несколько десятков метров, и только "Для мезозойской эры характерны уже глубоководные бассейны", а "...кайнозойская эра – это эра глубоководных океанов и суши с сильно расчлененным рельефом". Отмеченные сведения не позволяли считать массу свободных вод неизменной, более того, они указывали на позднее появление основной массы свободной воды и на существенное ее увеличение в мезокайнозое.

Подтверждением исследований на континентах стали гайоты – затопленные конусы прежде надводных вулканов,– обнаруженные Г. Хессом в 1946 г. На их плоских вершинах, срезанных волнами и находящихся ныне на глубинах 1500 м, обнаружена галька с включениями останков организмов мелового периода. Погружение гайотов свидетельствовало об углублении океанов, а значит,– об увеличении объема воды с конца мезозоя и в кайнозойскую эру.

Аналогичная информация была получена при бурении коралловых островов Тихого океана. Толщина кораллов в скважине, пробуренной на атолле Эниветок составила 1500 м [68]. Так как кораллы живут на глубинах, не превышающих 30м, то коралловая толщина могла накопиться только в случае медленного погружения атолла и углубления океана. Данные исследований свидетельствуют именно о погружении дна океанов и их углублении, а не о погружении атоллов и гайотов за счет

продавливания тонкой океанической коры. Если бы осуществлялось продавливание, вокруг подводных гор были бы кольцевые желоба. Однако желоба окружают далеко не все атоллы и гайоты, а у имеющихся кольцевых желобов глубина невелика.

Отмеченные сведения о маловодности палеозоя и углублении океанов с позднего мезозоя привели к тому, что многие публикации, начиная с конца 60-х годов XX в., касающиеся свободной воды на Земле, констатируют (но не объясняют) увеличение массы гидросферы со временем. Более подробная информация о развитии взглядов на проблемы гидросферы представлена в работе И.А. Федосеева [350]. Но информация будет неполная, если не отметить работы [31], в которой предпринята попытка, как можно полнее учесть различного рода геологические сведения без привязки всей проблемы к кантовским гипотезам. В результате оказалось, что происхождение и эволюция гидросферы замечательно вписываются в идею растущей Земли. Поскольку же концепция роста земного шара является эмпирическим обобщением обширного геологического материала, при решении проблемы гидросферы стало возможным опираться на весь арсенал знаний о Земле, а также на сведения смежных естественных наук.

Привлечение геологических сведений позволило, хотя и схематично, решить принципиальный вопрос об уменьшении массы земной гидросферы в глубь геологических эпох и наметить ориентировочное время появления свободной воды на Земле. Статья [31] показала необходимость учета геологических данных и сыграла положительную роль в вопросе признания значительного увеличения объема воды в мезокайнозой. В то же время ограниченный объем статьи не позволил осветить ту негативную роль, которую играют кантовские гипотезы в науках о Земле при решении проблем гидросферы; по этой же причине оказалось невозможным убедительно показать, что от кантовских гипотез навсегда необходимо отказаться. В этой связи проблема гидросферы в последующих публикациях по-прежнему оказалась привязанной к кантовским гипотезам.

Об использовании кантовских гипотез свидетельствует появление целой серии работ П.П. Тимофеева и В.Н. Холодова [338-342, 364 и др.], а также статей Д.П. Найдина и А.Н. Казакова, в которых тоже используются геологические сведения. Естественно, учет геологических сведений приводит этих исследователей к представлению о существенном увеличении массы воды в позднемезозойское время, однако привязка проблемы к кантовским гипотезам не позволила корректно решить проблему гидросферы.

Использование кантовских гипотез по-прежнему сопровождается навязыванием предположения, чуждого геологии, о весьма давнем появлении свободной воды на Земле в больших количествах и приводит к совершенно нелогичному и необъяснимому увеличению водной массы с конца мезозоя. Почему на вся водная масса выделилась из недр в археопротерозое? Почему значительная ее часть пополнила океаны в самые

последние периоды развития Земли? Как объяснить такую задержку водоотделения в 2,4 -3 млрд. лет? Некорректные кантовские гипотезы не дают и не могут дать исчерпывающего ответа на эти ключевые вопросы. Ответы на них можно получить, обратившись к геологическим сведениям, обобщенным в концепции растущей Земли.

§ 9.2. Гидросфера в свете геологических данных

Бесспорной заслугой геологии является восстановление истории Земли по записям, сделанным самой природой. Осознание этого факта обязывает особенно бережно относиться к тем геологическим данным, которые добыты в полевых условиях и нашли применение в практической деятельности. Во многих случаях геологические сведения не согласуются с кантовскими гипотезами и оказываются нежелательными для ортодоксальной парадигмы. Такие "нежелательные" сведения довольно часто замалчиваются и о них приходится напоминать, как это сделал Д.В. Наливкин в одной из своих последних работ [227], подчеркивая ограниченную обводненность Земли в палеозое и докембрии по сравнению с кайнозоем.

Сведения Д.В. Наливкина [227, 229] и Л.Б. Рухина [302] о маловодности палеозоя и докембрия, приведенные в § 9.1, несомненно противоречат ортодоксальным представлениям. Об этом, конечно, знали эти ученые; они знали также, что возможны многочисленные возражения со стороны оппонентов. В этих случаях решиться на публикацию "нежелательных" сведений помогает уверенность в полезности и справедливости данных. Пионеры идеи о позднем появлении основной массы воды действительно оказались правы: маловодность докембрия была подтверждена другими исследователями.

При рассмотрении проблем осадочного породообразования на материках Н.М. Страхов [329] исходил из раннего (архей) появления свободной воды и гидросферы в целом. Однако в приведенной им таблице многие типы осадочных пород, генезис которых так или иначе связан с водой, получают широкое распространение в фанерозойское время и тем большее, чем ближе к современности. Такую, на первый взгляд, необычную закономерность поможет понять выдержка из работы В.И. Смирнова [317, с.669]: "Гидротермальные и скарновые месторождения цветных, редких и благородных металлов отсутствуют в архее, в слабой форме проявлены в протерозойскую, байкальскую и каледонскую эпохи, бурно формировались в герцинскую эпоху и продолжали занимать доминирующее положение в киммерийскую и альпийскую эпохи".

Весьма трудно представить, что при большом количестве воды на Земле в позднем докембрии и в каледонскую эпоху гидротермальное образование полезных ископаемых проявлялось в слабой форме. Особенно это плохо увязывается с интенсивным водообменом на Земле. Гораздо логичнее считать, что на Земле в это время было мало воды. Этот вывод логичен еще и потому, что маловодность докембрия согласуется с

данными акад. Д.В. Наливкина и Л.Б. Рухина, а в общих чертах картина минерагенеза во времени сходна с данными Н.М. Страхова по седиментогенезу. И здесь уже можно говорить не просто о маловодности палеозоя и докембрия, а о закономерности повышения активности гидросферы со временем и, следовательно, об увеличении ее объема (массы) в ходе времени, причем данные Н.М. Страхова и В.И. Смирнова позволяют считать, что основная масса воды появилась в герцинскую, киммерийскую и альпийскую эпохи.

Вывод о существенном увеличении количества воды на Земле в последние эпохи ее развития согласуется также с высказыванием А. Б. Ронова [288, с.339], проанализировавшего развитие атмосферы и гидросферы в фанерозое: "Крупные опускания земной коры сопровождались заполнением вновь образовавшихся впадин океанской водой. Отсутствие следов глубоководных океанических осадков на современных материках и не изменившийся в их пределах, после опускания океанов, ход морских трансгрессий и регрессий приводит к выводу, о непрерывном в течение геологического времени пополнении водой увеличивающегося океанического бассейна".

На фоне геологических данных упомянутый § 9.1 феномен погружения океанского дна и углубления океанов замечательно вписывается в представление об усиливающимся со временем образовании водной массы. С углублением Мирового океана тесно связано погружение материковых окраин [39], опускание ложа глубоководных желобов [54]. По данным В.М. Литвина [180] Атлантический океан углублялся одновременно с раскрытием; погружение его материковых окраин в мезокайнозой составило 3–6 км при скорости 0,02–0,04 мм/год, а погружение котловин переходных зон – до 5–6 км со скоростями ~ 0,12–0,15 мм/год.

В настоящее время накопилось очень много данных о кайнозойском углублении Мирового океана. Об этом явлении убедительно писали Ю. М. Пушаровский (1978), В. В. Белоусов (1979), М.А. Летавин (1977), Б.В. Ермаков (1980), М.В. Муратов [218], И.А. Резанов [282], П.П. Тимофеев и В.Н. Холодов [338, 339], Д.П. Найдин [222] и другие исследователи. А.П. Седов [311] подсчитал, что скорость погружения атоллов и гайтов Тихого океана лежит в пределах 12–40 м за миллион лет. На глубину 1,5–2 км атоллы могли погрузиться за 60–100 млн. лет.

О кайнозойском углублении Мирового океана свидетельствуют и другие данные. Изучая состав и численность фораминифер, Х. М. Саидова [305] определила, что в висконсине (поздний плейстоцен) глубина океана на возвышенности Обручева, у побережья С. Америки и на стыке желобов Волкано и Индзу-Бонинского была меньше на 500 м, а в районе возвышенности Зенкевича – на 1000–1500 м; в котловинах Охотского и Берингова морей – на 500–700 м, а в остальных районах Тихого океана севернее экватора – на 200–300 м.

Мезокайнозойское углубление океанских впадин установлено непосредственными геологическими изысканиями и без учета этого явления нельзя рассматривать историю океанских вод. Учет мезокайнозойского

углубления океанских впадин (как положительных, так и отрицательных форм рельефа) привел Р.К. Клиге [138] к выводу о значительном увеличении объема этих впадин и общей массы океанских вод. К сожалению, в работе [138] не нашли отражения известные данные о спрединге и молодости дна океанов, о закономерностях размещения осадков по возрастам и мощностям [179, 454], приводящие в конечном счете не только к признанию углубления океанов, но и к заключению об увеличении их акваторий [32, 33, 424, 452] и, следовательно, к прогрессирующему возрастанию массы гидросферы в мезокайнозой.

Свидетельства об увеличении массы воды во времени поставляют также изучение осадочного породообразования на континентах и в океанах. Причем океанский седиментогенез с его одновременным покрытием вновь обнажающихся базальтов ложа неизбежно приводит к представлению об увеличении акватории Мирового океана [32].

Изучение континентальных осадочных отложений триасового периода и древнее показало [358], что осадки геосинклинальных прогибов, вскрываемые на самых различных глубинах, – мелководные. Глубоководные осадки на континентах встречаются очень редко (район Карибского моря, Турция), к тому же они относительно молодые (альпийские). Сведения [358] совпадают с данными Л.Б. Рухина [302, с.524], А.Б. Ронова [288, с.339], Д.П. Найдина [223], П.П. Тимофеева и В.Н. Холодова [338, 341, 364] и др. исследователей. Но если на континентах нет глубоководных осадков, значит, континенты не были покрыты глубоководными бассейнами.

В океанах наблюдается другая закономерность, тоже указывающая на отсутствие вместительных древних водоемов: на океанической коре, занимающей 59% поверхности Земли, размещаются, в основном, послеюрские осадки. Осадков юрского и триасового возрастов в океанах по данным [243] всего 5,3% от всей площади осадочного чехла на океанической коре. Естественный вывод из этих данных состоит в том, что на месте современных океанов не было обширных доюрских бассейнов. В этом свете утверждения плейттектонистов [37, 328, 355 и др.] о древности океанов, в частности Тихого океана, ничем не обоснованы. Эти утверждения являются своеобразной данью кантовским гипотезам. Абсурдность утверждения о древности Тихого океана убедительно показала в работах по расширению Земли [32, 381, 424 и др.].

С учетом данных по континентальному и океаническому образованию осадочных отложений получается, что современной массе воды негде было разместиться на палеозойской Земле, поэтому вполне уверенно можно считать, что в конце палеозоя воды на Земле было во много раз меньше, чем сейчас. Поскольку же из данных В.И. Смирнова [317, с.669] вытекает идея убывания объема гидросферы в глубь эпох, то в докембрии воды на Земле было совсем мало. Это положение полностью согласуется с ранее установленной (§ 3.2) акселерацией геологических процессов во времени. Об этом же косвенно свидетельствует Ф.А. Летников, исследуя дегазацию Земли во времени. По его данным [177, с.1438] метаморфизм и магматизм

в породах гранулитовых комплексов архея характеризуется "сухостью" – малым количеством паров воды в составе флюидов. По мере развития геологических процессов от архея до кайнозоя доля воды в составе флюидов увеличилась в несколько раз при общем увеличении мощности дегазации.

Уменьшение воды на Земле в глубь эпох закономерно порождает вопрос о том, где располагается тот рубеж, который соответствует времени появления свободной воды. Вопрос этот нетривиальный и, тем не менее, имеются попытки его решения. Так, А.Н. Казаков [125, с.19], основываясь на появлении признаков водного осадконакопления, считал, что зарождение поверхностной гидросферы произошло на рубеже раннего-позднего архея и объем воды постепенно увеличивался в ходе геологической истории. В этой связи он писал: "Соответственно увеличивались и площади седиментации от озероподобных мелких бассейнов периода зеленокаменных поясов к мелководным интракратонным бассейнам в раннем протерозое, затем к эпи- и междуконтинентальным морям и современным океанам".

Качественная картина развития водной оболочки, нарисованная А.Н. Казаковым, весьма правдоподобна, однако имеются серьезные указания на то, что появление свободной воды на Земле следует отнести к более позднему рубежу. Об этом свидетельствует работа Ф.А. Летникова [177], который указывал на существенное изменение на рубеже архея-протерозоя флюидного режима, когда восстановленные флюидные системы сменились окисленными со все увеличивающейся ролью воды. По этому признаку зарождение гидросферы едва ли можно датировать началом протерозоя. Ведь для накопления свободной воды, насыщения ею атмосферы и горных пород необходимо значительное время.

Ко всему А.Н. Казаков не указал какие именно признаки седиментации указывают на средний архей как рубеж появления гидросферы. Анализ этой проблемы [31] с привлечением данных по подводному вулканизму, по появлению тиллитов [291] и по сульфатно-кальциевому накоплению показал, что рубежом появления свободной воды может быть средний рифей. Раньше этого срока вода могла находиться лишь в виде паров в атмосфере, или в жидкой фазе, но под поверхностью твердой Земли.

§ 9.3. Земная кора и гидросфера

Кора и водная оболочка неразделимы, они взаимопроникают одна в другую не только физически, но и генетически, так как обе порождены общей причиной – восходящим развитием Земли. Поскольку развитие Земли определяется экспонентой (§ 4.4), ускоренным во времени оказалось и корообразование, и генерация гидросферы. В то же время характер акселерации для корообразования и выделения воды различен. Генерация гидросферы на Земле значительно запаздывала по сравнению с корообразованием. Именно с запаздыванием выделения воды из недр связано появление признаков свободной воды в геологических процессах

не раньше среднего рифея. Кроме того, ускорение генерации гидросферы оказалось неравномерным, так как основная масса воды выделилась из недр в мезокайнозой. Эта особенность эволюции гидросферы отражена на рис. 9.1, причем неравномерность особенно резко проявляется для кривой, отражающей эволюцию гидросферы на растущей Земле.

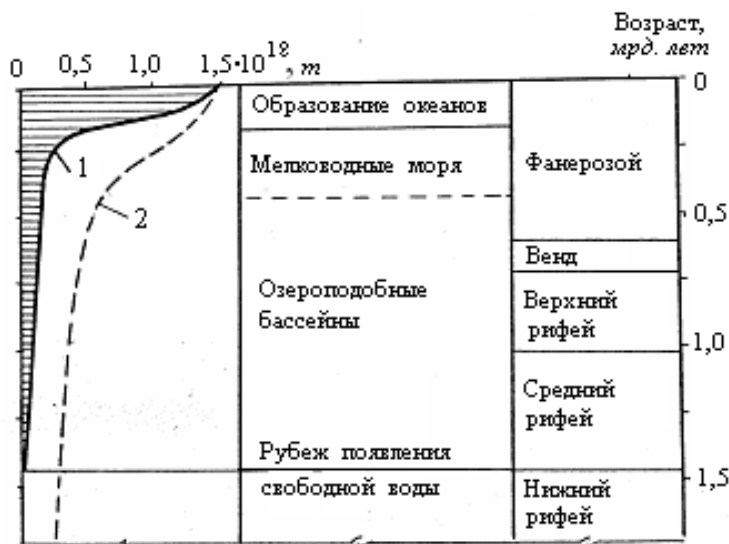


Рис. 9.1. Схема накопления свободной воды на поверхности земного шара.

1 – увеличение объёма воды для растущей по экспоненте Земли; 2 – то же по А.Н. Казакову [125] для Земли с неизменной массой.

По рис. 9.1 воды в палеозое при росте земного шара было значительно меньше, чем полагали П.П. Тимофеев, Д.П. Найдин и А.Н. Казаков для случая кантовских гипотез и раннего (архей) появления свободной воды. Различие в эволюции гидросферы на растущей и кантовской Земле А.Н. Казакова объясняется малыми размерами растущей планеты с той архейской Землей, какой она рисуется в ортодоксальной парадигме. Существенная разница состоит также в том, что малое количество воды в начале роста планеты – естественное состояние, тогда как совершенно непонятно, почему воды было мало в архее на кантовской Земле.

По данным М.З. Глуховского и Е.В. Павловского, площадь щитов на Земле составляет ~20% от ее современной поверхности. Это значит, что площадь поверхности прото-Земли в раннем протерозое составляла примерно $0,2 \cdot 10^7 \text{ км}^2$, а радиус около 2960 км, т.е. больше радиуса Луны (1730 км) и меньше радиуса Марса. Но на Луне нет свободной воды, скорее всего ее не было в лунную стадию развития и на Земле, особенно в

том случае, если развитие земного шара происходило по схеме: астероидная стадия → лунная → марсианская → земная.

В палеозое и докембрии существовали мелководные бассейны не только потому, что на Земле было мало воды, но и оттого, что рельеф поверхности, обусловленный медленными темпами корообразования был более спокойный, менее расчлененный и дислоцированный. Медленное разрастание авлакогенов и овоидов происходило преимущественно в форме вязкого течения пород без разрывов корового слоя. Поэтому глубокие впадины не могли образоваться. Примером такого рельефа может быть обратная сторона Луны с корой одного типа. Если бы для палеозойской и докембрийской Земли можно было построить гипсографическую кривую, она была бы относительно плавной и с одним преобладающим уровнем высот. Второй уровень высот (океанический) появился на гипсографической кривой рельефа Земли с началом образования глубоких впадин.

Глубокие впадины с разрывом корового слоя стали образовываться в мезозое, когда интенсивность растяжения в отдельных областях Земли уже не могла компенсироваться вязким течением пород. В местах разрывов коры на поверхности земного шара обозначились выходы тяжелых базальтов. К этому времени существенно усилилась дегазация Земли и водообразование. Но прежде всего вода начала стекать с поднятых континентов и накапливаться в глубоководных впадинах.

Разрастание океанических впадин вширь в ходе увеличения планеты – явление само собой разумеющееся. Но почему углублялись океаны? На растущей Земле процесс углубления океанических впадин оказывается также естественным и необходимым. Интенсивное горизонтальное расширение впадин вызвано подъемом тяжелого глубинного вещества. И чем интенсивнее расширение, тем более тяжелое вещество мантии оказывается ближе к поверхности, тем глубже становится впадина по условиям изостазии и глобальному равновесию геоида. Поскольку расширение океанических впадин происходило на протяжении мезокайнозоя, то и погружение их дна было приурочено к этому же времени.

Характер роста планеты и корообразования позволяет определить объем воды на Земле до начала океанообразования. В. В. Белоусов, хорошо осведомленный о маловодности палеозоя, считал [17], что весь объем океанских вод образовался за последние 200 млн. лет. Если допустить, что палеозойские моря покрывали 25% площади современной материковой коры, а средняя их глубина была 200 м, то объем воды на растущей Земле к началу океанообразования составлял ~ 7% от современного. Простейший расчет показывает, что В.В. Белоусов был близок к истине в оценке маловодности палеозоя и времени генерации основной массы гидросферы.

Процесс становления земной коры включает в себя не только образование фундамента материковой и океанической коры, но и осадочного чехла, который формируется при непосредственном участии гидросферы и

атмосферы. Отмеченное ранее (§ 3.2) возрастание скорости седиментации в ходе времени – это лишь косвенный признак увеличения объема воды и ее активности. Гораздо информативнее для проблемы гидросферы оказывается масса различных типов осадков, образовавшихся в различные эпохи. Р. Гаррельс и Ф. Маккензи произвели подсчеты древних отложений на Земле [78]. Результаты их подсчетов, учитывающих сохранность осадочных пород, представлены на рис. 9.2, который демонстрирует убывание массы осадочных пород в глубь геологических эпох. Такой характер распределения осадков во времени согласуется с идеей увеличения Земли, и с прогрессирующей генерацией гидросферы во времени. Аналогичную информацию о седиментогенезе содержит также работа П.П. Тимофеева и В.Н. Холодова [338], отражающая ход осадочного процесса во времени по независимым данным.

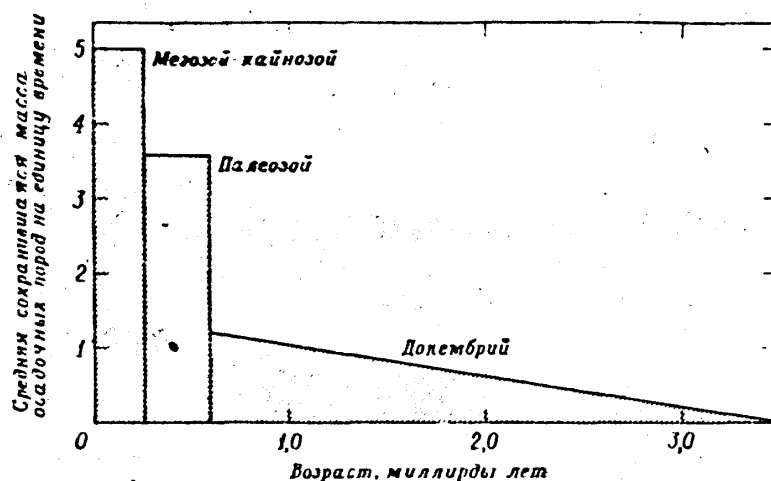


Рис. 9.2. Оценка массы осадочных пород мезокайнозойского, палеозойского и докембрийского возрастов [78]. Площади фигур на рисунке пропорциональны массам пород.

Океанская седиментация позволяет оценить не только общий объем воды палеозоя, но и характер наполнения водой океанских впадин, так как в ходе седиментогенеза фиксируется расширение и углубление океанских котловин. Возрастная зональность подошвы осадочного слоя океанов [31, 179, 243] дает площади прироста океанической коры, а характер осадков позволяет определить палеоглубины океанов. При распределении палеоглубин учитывается ряд факторов, в том числе фации "черных сланцев" – глин, обогащенных органическим веществом. Фации "черных сланцев" расположены в нижней части осадочной толщи и прослежены на широких площадях Мирового океана; в то же время они формировались в очень мелкой обстановке и известны в пределах континентов (горючие сланцы Эстонии, Испании и ФРГ, "черные сланцы" Кавказа, Аляски и других регионов).

Отложения "черных сланцев", наряду с атоллами, гайотами и фораминиферами, свидетельствуют об углублении Мирового океана в мезокайнозой. На этот же процесс указывают глубоководные красные глины, а также кремнисто- и карбонатно-глинистые абиссальные отложения, расположенные только в верхней части осадочного чехла глубоководных котловин. Это означает, что верхние (молодые) слои осадочного чехла океанов формировались уже после существенного углубления океанских впадин.

Если исходить из того, что глобальная площадная скорость спрединга в океанах равна $3,12 \text{ км}^2/\text{год}$ и максимальная высота столба воды имеет 8 км, то современный прирост океанской воды составляет $\sim 25 \text{ км}^3/\text{год}$. Это очень грубая оценка, так как в расчете не учтено колебание уровня воды в океанах, который повышается по современным данным [235] на 1–1,5 мм/год. С учетом повышения уровня Мирового океана скорость генерации гидросферы в современный период может оказаться существенно большей.

§ 9. 4. Основные этапы эволюции атмосферы и гидросферы

Поскольку достоверных признаков воды в архее не обнаружено, можно опираться на астероидный вариант развития Земли, атмосферы и гидросферы на ней. Естественно, на каменных астероидах нет ни атмосферы, ни свободной воды. В процессе роста астероидов атмосфера и вода на них появляются постепенно, но только тогда, когда масса астероида существенно увеличится и он приобретет шарообразную форму. По всей вероятности, Земля прошла путь развития астероида и потому на ней длительное время не было ни атмосферы, ни воды, ни льда.

Иное решение проблема атмосферы и гидросферы получает при кометном варианте развития небесного тела, когда исходным зародышем будущей планеты является комета. Кометы, как известно, состоят из смеси льдов и твердых силикатных частиц и, как правило, удерживают возле себя газовую оболочку. Говорить о каких-то рубежах появления атмосферы и воды в этом случае можно лишь условно, так как разреженная атмосфера и вода в форме льда на комете существуют с самого начала. Дальнейшее развитие (рост) кометы будет зависеть от тех условий, в которых будет развиваться кометный зародыш будущей планеты. Свободная (подповерхностная) вода появляется на таком теле, когда расплавится лед от повышения внутренней температуры в ходе увеличения массы.

Кометы, в принципе, могут развиваться в межзвездном пространстве, автономно расти, в том числе путем абсорбции (намораживания) вещества, вычерпывая постепенно пыль и газ, которые поставляют разрушающиеся звезды. При автономном развитии зародыша-кометы вода в виде льда и газовая оболочка растущего зародыша будут увеличиваться, что в конце концов приведет к повышению внутренней температуры и довольно раннему появлению подповерхностной жидкой воды. Если же комета захватывается какой-либо планетой или звездой, то на развитие кометы будут дополнительно влиять внешние условия возле планеты или звезды.

Поскольку кометы блуждают в космическом пространстве, то они часто захватываются на эллиптические орбиты [344] уже сформировавшимися планетами или звездами. Развитие комет на стационарных орбитах (например, возле Юпитера) во многом зависит от тех условий, которые существуют в окрестностях орбит и эволюции этих орбит. От внешних условий зависит и история воды на таких растущих телах. Но в любом случае небольшие зародыши не могут иметь больших масс воды, тем более, в жидкой фазе.

В Солнечной системе замечена закономерность: относительно близкие к центральному телу спутники имеют большие плотности, обусловленные силикатным (каменным) материалом или смешанным (лед + силикаты). У Солнца – это планеты земной группы, состоящие из твердых пород; у Юпитера – это спутники Европа, Ганимед, Каллисто смешанного состава. В данном случае значительную роль, вероятно, играет эффект перетекания легких элементов к более массивному центральному телу. Но чем дальше от Солнца и от центральных планет, тем большее число малых спутников имеют ледяной (кометный) состав. На периферии от центральных тел спутники имеют больше возможностей накапливать легкие химические элементы и соединения из них. Кроме того, вдали от центральных тел слабеет гравитационное поле, которое регулирует, по-видимому, рождение тяжелых химических элементов, в том числе образующих силикаты.

Большинство небесных тел на ранних стадиях развивается по кометному варианту. В пользу этого суждения говорит то, что каменные астероиды – это вторичные зародыши небесных тел, образовавшиеся в результате разрушения планет. Кроме того, в Солнечной системе наблюдается большое число тел с малой плотностью (комет и спутников планет), свидетельствующих в пользу преобладания кометного варианта для ранних стадий эволюции космических тел. Тем не менее реально возможен и астероидный вариант, а также смешанный вариант эволюции космических тел.

Следует отметить, что резкого различия между кометным и астероидным вариантами развития тел может не быть, если астероид захватывается на далекую от звезды (планеты) орбиту. В таком случае на нем могут накапливаться легкие элементы путем намораживания и астероидный вариант превращается в смешанный. Примером такого смешанного варианта эволюции может служить спутник Нептуна Тритон имеющий [163] наибольшую долю каменного материала (~ 50%) среди спутников больших планет. Плотность Тритона равна $2,07 \text{ г/см}^3$, его радиус составляет $2705 \pm 10 \text{ км}$ (больше лунного). Тритон имеет очень разреженную атмосферу (давление на поверхности 15 мкбар , что в 67000 раз меньше земного) и, вероятно, подповерхностную воду.

Принятый для Земли астероидный вариант эволюции согласуется с тем, что Земля развивалась во внутренней зоне Солнечной системы, где существуют плотные силикатные и железо-силикатные тела. Согласуется астероидный вариант и с тем фактом, что в нижнем и среднем рифее

тиллиты на Земле неизвестны [291]. Если бы Земля развивалась по смешанному варианту Тритона, на поверхности которого много льда, вероятно, архейские тиллиты были бы на земном шаре. Нужно однако отметить, что полностью исключить смешанный вариант эволюции можно будет лишь в том случае, если достоверно будет известно, что Землю с тритоновской массой обогревало Солнце – звезда, излучавшая достаточно энергии, чтобы расплавить снег и лед, которые могли накопиться на прото-Земле. В этом случае пары воды, могли бы свободно покидать малую прото-Землю и на ней оставался бы только материал твердых пород, масса которого могла бы постепенно увеличиваться согласно зависимости (4.18). Поскольку же условия в Солнечной системе на ранних этапах развития Земли остаются не вполне определенными, следует не упускать из вида смешанный вариант развития, но ориентироваться на известные геологические признаки, свидетельствующие об отсутствии свободной воды в раннем рифее.

Учитывая соображения о ранних стадиях растущей Земли и имеющиеся геологические сведения, можно выделить несколько этапов эволюции гидросферы, отражающих постепенный, хотя и неравномерный, ход увеличения массы воды во времени. На первом этапе развития прото-Земли существовала лишь химически связанная вода, количество которой все время возрастало. Второй этап характеризуется тем, что под воздействием эндогенного тепла стали разрушаться малопрочные химические связи воды в минералах и она появилась в виде паров в составе атмосферы. Третий этап, совпавший по времени с протерозоем, характеризовался усилившейся дегазацией недр и появлением подземной жидкой воды. На четвертом этапе вода стала накапливаться на поверхности Земли: на полюсах – в виде снега и льда, в экваториальной зоне – в виде свободной воды. Вероятный рубеж, после которого следует искать признаки жидкой воды на Земле – средний рифей.

К концу протерозоя и началу палеозоя на поверхности земного шара уже существовали замкнутые, в основном, мелководные моря, развившиеся к концу палеозоя в сообщающиеся морские бассейны. На пятом этапе развития гидросферы резко усилилась дегазация Земли, скорость генерации воды возросла в несколько раз, вода стекла с континентов и размещалась в образующихся глубоководных океанских котловинах.

Ускорение генерации гидросферы со временем – это закономерный процесс, обусловленный ускорявшимся ростом массы планеты и эволюцией ее вещества, элементный состав которого, в конечном счете, должен соответствовать звездному веществу. А звездное вещество, как известно, состоит, в основном, из легких химических элементов. Солнце, например, содержит ~ 99,9% водорода и гелия. По пути к звездному состоянию эволюционирует и звездное вещество, по отношению к которому вода является легким химическим соединением. В этой связи выделение основной массы воды в мезокайнозой – последнем этапе

эволюции земного шара – означает начало интенсивной дезинтеграции вещества на Земле, которая в будущем должна проявляться еще более интенсивно и обеспечить трансформацию земного вещества в состояние, характерное для Сатурна и Юпитера.

Естественно, что любая дезинтеграция вещества не происходит без участия ядерных реакций, поэтому совершенно закономерно Ю.А. Колясников [144] связал мезокайнозойский этап выделения воды с диффузией водорода (нейтронов) в силикатных породах и образованием воды за счет кислорода кремнезема. Ядерные (как и химические) реакции более интенсивно идут при повышенных температурах. Вероятно, только после палеозоя внутренняя энергия Земли возросла настолько, что интенсивно стали протекать ядерные реакции (6.19) с интенсивным образованием воды. Реакция (6.19) – это одна из возможных ядерных реакций, набор которых может быть очень обширным. Проблема эта только-только обозначилась и подлежит детальному обследованию (см. § 6.3).

Акселерация развития земного шара предопределила не только прогрессирующую генерацию водной оболочки планеты. Ускорением развития и дивергенцией видов характеризуется эволюция жизни на Земле. Ускоренно во времени протекала и дегазация Земли [176, 177]. Ускоренное формирование атмосферы непосредственно сопряжено с дегазацией и образованием гидросферы. С этими глобальными процессами связано также нефтеобразование на Земле, интенсивность которого приурочена к последнему периоду развития земного шара. В свете сказанного становится понятной мысль В.Б. Профирьева [263, с.30] о молодости большинства нефтяных месторождений, не находящая объяснений в рамках кантовских гипотез. При росте Земли "молодость" нефтей объясняется все той же тенденцией преобразования земного вещества в направлении легких химических соединений (нефть легче воды) и звездного вещества. Тенденция эта могла проявиться достаточно заметно только в последний этап (мезокайнозой) роста земного шара.

= = =

Глава 10

Земля среди небесных тел

§ 10.1. Иерархия масс и генезис космических тел

В пределах наблюдаемой Вселенной существуют газ, пыль, метеориты, кометы и астероиды, спутники планет, планеты и целый ансамбль звезд различных масс. Масса является важнейшей характеристикой материальных образований космоса. От величины массы зависят многие параметры планет и звезд, с величиной массы связаны наименования отдельных групп небесных тел. Наименьшей массой обладают молекулы газа и частицы пыли; в порядке возрастания масс населения космоса за газом и пылью следуют микрометеориты и метеориты, а наиболее крупные представители последних переходят в группу астероидов.

Если рассматривать всю совокупность населения космоса в порядке возрастания масс отдельных его представителей (тел), то легко можно обнаружить, что не существует резкой границы между отдельными группами тел. Так, тело астероидных размеров может называться либо астероидом, либо спутником планеты, либо малой планетой. Кометы, израсходовавшие запасы газов и льда, иногда принимаются за астероиды (астероид Хирон). Исследования последних лет показывают, что грани между планетами и звездами также стираются. Данные по массам планет и невидимым спутникам звезд [3, 99] подтверждают идею непрерывного спектра масс небесных тел от метеорита до самых массивных звезд ($50 M_{\odot}$).

Несомненно, что наблюдаемая совокупность небесных тел во всем диапазоне масс образовалась в процессе длительной эволюции. Испокон веков научная мысль пыталась воссоздать картину этой эволюции. Однако этого не удалось сделать по той причине, что, кроме наблюдаемого спектра масс, существует невидимый материальный фон – вакуумное состояние материи, – которое не принималось во внимание ортодоксальными представлениями об образовании населения космоса. Именно по этой причине кантовские гипотезы об образовании планет и звезд из газа, пыли и метеоритов сталкиваются с целым рядом непреодолимых трудностей. Главная из них состоит в том, что во Вселенной не наблюдается общей деградации и вырождения, чего следовало бы ожидать от действия второго закона термодинамики.

На примере развития Земли ранее было показано (глава 4), что наша планета не подчиняется действию второго закона термодинамики. Земной шар не только не остывает, но разогревается, растет, находится на восходящем этапе эволюции. По аналогии с Землей, другие небесные тела также не подчиняются принципу всеобщего возрастания энтропии, и это согласуется с тем,

что наблюдаемая Вселенная не только не увядает, но блещет всеми красками, демонстрируя признаки вечной молодости. Ввиду некорректности кантовских гипотез, существует необходимость создать представление о генезисе космических тел на базе знаний о растущей Земле с учетом наблюдаемой иерархии масс космического населения. Использовать знания о росте земного шара возможно благодаря тому, что Земля тоже является космическим телом и ее эволюция может служить аналогом для многих объектов космоса. Опыт изучения растущей Земли оказывается незаменимым еще и потому, что каждое небесное тело, как и Земля, обладает гравитационным полем и, следовательно, ассимилирует материю вакуума, растет на ранних стадиях развития.

Согласно § 4.5 антиэнтропийная эволюция небесного тела начинается с кометы или астероида, и тело проходит кометную, астероидную, лунную, марсианскую и земную стадии развития. Такая последовательность стадий развития позволяет выделить из населения космоса эволюционный (генетический) ряд небесных тел, иллюстрирующий последовательные стадии развития идеального небесного тела: метеорит → комета-астероид → малая планета → планета → планета типа Юпитера → инфракрасная звезда → красная → желтая → белая → голубая звезда → красный гигант → белый карлик. Генетический ряд – это своеобразное обобщение эволюции космических тел, протекающей вначале в направлении увеличения массы тел до стадии голубых звезд, а затем с резким уменьшением масс, обусловленным взрывными процессами и рассеянием вещества. Нетрудно заметить, что генетический ряд полностью вписывается в схему круговорота материи в природе: вакуумная материя → планеты → звезды → вакуумная материя. Таким образом, кругооборот материи в природе охватывает все население космоса, в том числе выделенный генетический ряд небесных тел.

Схема эволюции космических тел, соответствующая генетическому ряду, предусматривает, что вещественное тело, по мере накопления массы, проходит стадии развития астероида или кометы, перерастает в планету и далее – в красную звезду, а затем – в желтую, белую и голубую звезду. Дальнейшее накопление массы ограничивается появлением мощного излучения, которое совместно со звездным ветром (корпускулярным излучением) уравнивает поступление материи в недра звезды и кладет предел массам звезд. Кроме того, на массивных звездах развиваются взрывные процессы и они превращаются в красные гиганты, новые и сверхновые звезды, рассеивающие энергию и накопленную массу в вакуум [26]. После взрывов на месте бывших звезд образуются пылевые туманности, а после их рассеивания наблюдаются белые карлики – горячие звезды небольших масс ($<1,4 M_{\odot}$), но большой плотности. Это остатки ядер бывших звезд, которые либо повторно взрываются, либо рассеивают

массу до полного исчезновения.

Однако космос содержит не идеальные, а реальные тела, эволюция которых может в большей или меньшей степени отличаться от схемы развития идеального тела. Так, далеко не каждый метеорит, астероид или комета превращается в планету. Многие из них падают на более крупные тела. Да и сами планеты иногда разрушаются от столкновений (например, гипотетическая планета Фазтон в Солнечной системе) и распадаются на множество обломков, о чем свидетельствуют метеориты и астероиды – обломки разрушенных твердых тел.

О связи метеоритов с происхождением планет интересную мысль, подрывающую кантовские гипотезы, высказал В. А. Амбарцумян [6, с.328]: "Но оказалось к сожалению, что не планеты возникли из метеоритов, а метеориты из планет. Все факты говорят об этом". Справедливой оказывается аналогичная мысль: не звезды образуются из газо-пылевых облаков, а газ и пыль образуются, в основном, из звезд. Если бы реализовались кантовские гипотезы, пыли и газа в Галактике было бы очень много. В действительности же на газ и пыль приходится не более 1-2% от общей массы звезд в Галактике [257, 393]. Это очень малая величина.

Чтобы соблюдалась идеальная схема эволюции космического тела, соответствующая генетическому ряду, небесное тело должно быть одиночным и максимально изолированным от влияния других тел. Если же в космосе существует пара тесных звезд, то в ходе наращивания их масс влияние звезд одна на другую настолько велико, что ни одна из звезд не достигнет максимально возможной массы, из-за раннего инициирования взрывных процессов и мощного корпускулярного рассеивания вещества. Отклонения от идеальной схемы эволюции небесного тела являются скорее правилом, нежели исключением. Объясняются отклонения влиянием других тел и условиями в окрестностях эволюционирующего тела, т.е. внешними факторами.

Для полноты представления о генезисе небесных тел необходимо осветить роль мелких компонент космического вещества – газа, пыли и метеоритов, являющихся продуктами разрушения звезд и планет. При этом следует иметь в виду, что Вселенная существует вечно, поэтому мелкие компоненты вещества всегда присутствуют во Вселенной. Можно также допустить, что часть газа (водорода) непосредственно образуется в космосе из материи вакуума, а последующие ядерные и другие превращения приводят к появлению сложных газов, химических соединений и пыли. Пыль в свою очередь намораживается на одной из пылинок или на метеорите: образуется снежный (рыхлый) ком, который продолжает увеличиваться, в основном, за счет намораживания пыли и медленно превращается в зародыш кометы.

Малые тела (метеориты и зародыши комет), бороздя просторы космоса, вычерпывают пыль способом намораживания и этот процесс

поставляет значительную долю массы до тех пор, пока не включится на полную мощность гравитационный механизм массообразования. В астероидах и кометах гравитационный механизм накопления массы достаточно мощный, и он действует наряду с продолжающимся намораживанием пыли, поглощением микрометеоритов и зародышей комет.

Следует отметить, что процесс намораживания пыли возможен только в условиях низких температур открытого космоса, вдали от звезд. Вычерпывание космической пыли и мелких тел продолжается и при дальнейшем росте небесных тел, на их планетных стадиях развития, но относительная доля готового вещества в накоплении массы уменьшается по мере роста тела. Для Земли, например, поступление космического вещества по различным сведениям [323] колеблется от $5 \cdot 10^4$ до $2 \cdot 10^8$ *т/год*. Это мизерная величина по сравнению с гравитационным приростом массы Земли, составляющим $1,73 \cdot 10^6$ *т/сек*.

Описанная картина генезиса и эволюции космических тел кардинально отличается от представлений, рисуемых кантовскими гипотезами. Основанная на эмпирических сведениях, эта картина показывает взаимность и общность всего населения космоса. Как частный случай из нее следует вывод: планеты и звезды составляют единый генетический ряд, отдельные члены которого (спутники, планеты, звезды) находятся на ранних стадиях развития.

Движущей силой эволюции всех небесных тел является кругооборот материи в природе, непрекращающееся движение материи, выражающееся в постоянном существовании поля гравитации – динамического потока материи к телам. Кругооборот материи осуществляется не только в системе “небесные тела – вакуум” но и в более широких масштабах. Так, кругооборотом материи объясняется загадочное явление вытекания газа и пыли (около одной $M_{\odot}$ за год) из центра Галактики на периферию. Это вытекание компенсируется скрытым переносом материи в центр Галактики с помощью ее гравитационного поля и последующим интенсивным образованием вещества в ядре Галактике.

Опираясь на понятие материи-субстанции удастся объяснить многие загадки и парадоксы космоса. Одной из таких загадок является непонятное (с позиций кантовских гипотез) образование звезд малых масс раньше крупных, обнаруженное в скоплениях звезд [256, с.158]: “Звезды малой массы в скоплениях образуются раньше, чем более массивные, это непонятно с точки зрения теорий”. Но то, что парадоксально для ньютоновско-кантовских представлений, оказывается закономерным в подлинно материалистической картине мира: звезды малых масс действительно образуются раньше массивных светил. Массивные звезды являются более старыми объектами космоса вопреки распространенным, но некорректным ортодоксальным представлениям.

Рассматриваемая картина генезиса вегетативного размножения живых организмов и минерального (косного) вещества. Вследствие естественного роста небесных тел, любой метеорит при благоприятных условиях может

превратиться в сложно функционирующую систему – звезду. Аналогично, из небольшого черенка вербы, оставленного во влажной почве, при благоприятных условиях может вырасти огромное дерево. В данном случае живые вещества, развившиеся на минеральном основании, унаследовали от косного вещества схему вегетативного размножения. Далекая аналогия в способе размножения является, несомненно, проявлением единства природы.

§ 10.2. Скрытые воздействия на гравитирующие тела

Нетрадиционный подход к гравитации (§ 4.3) связан с многочисленными эффектами, которые невозможны в ньютоновской теории тяготения, но они объективно существуют в реальном мире небесных тел. Эти эффекты весьма слабы, но действуя длительно, они существенно влияют на формирование и эволюцию как отдельных тел, так и их ассоциаций. Нетрадиционные эффекты обусловлены существованием эфира и в большинстве своем мало известны или вообще не описаны в литературе, поэтому необходимо краткое рассмотрение некоторых явлений прежде, чем приступить к освещению проблемы происхождения планетных и звездных систем на базе концепции растущей Земли.

Одним из важнейших следствий существования эфира является понимание массы вещественных тел как сопротивления движению вообще и, прежде всего, ускоренному движению в эфире (вакууме) [30]. Несмотря на то, что масса в дальнейшем изложении будет пониматься в обычной трактовке, необходимо помнить, что масса – это свойство вещества, обусловленное взаимодействием тела с эфиром.

Одинокое гравитирующее тело, помещенное в вакуум, не может находиться в покое, так как центрально-симметричное поле тяготения – направленный к центру масс поток материи – является неустойчивой динамической структурой вакуума. Аналогично тому, как закручивается вода, стекающая в отверстие на дне ванны, поле тяготения приобретает вихревой характер и, воздействуя на сферическое тело, заставляет его вращаться. В идеальном вакууме направление вращения (по часовой и против часовой стрелки) равноценны. Однако в идеальном вакууме существуют преобладающие движения материи (вращение Галактики или согласованное с ним вращение звездной системы). Преобладающие движения вакуумной материи инициируют вращение тел в согласованном (прямом) направлении.

Вращение одиночного тела, начавшись однажды, еще более закручивают потоки материи к телу и продолжает вращаться не только по инерции, но и в результате воздействия закрученного (вихревого) поля тяжести. Эфир оказывает сопротивление вращению, но первоначальный вращательный момент подпитывается вращающим моментом гравитационного поля. Таким образом устанавливается равновесие вращающего момента и сил сопротивления, но при этом "пространство

вращения”, в отличие от ньютоновской механики, оказывается неоднородным, а направления вращения неравноценными.

Вращающее действие собственного гравитационного поля не единственный пример поддержания вращения тел. Поскольку планета движется по орбите вокруг центрального тела в потоке вакуумной материи, то орбитальное движение сопровождается эффектом Магнуса – появлением вращающего момента, действующего в прямом (согласованном) направлении. Так, если планета обращается против часовой стрелки, то вращающий момент от эффекта Магнуса вращает планету тоже по часовой стрелке. Существованием эффекта Магнуса обусловлено преобладающее вращение планет Солнечной системы в прямом направлении (рис. 10.1).

Если вращающееся небесное тело осуществляет захват другого, обычно меньшего тела, то орбита последнего в вихревом поле гравитации будет изменяться так, что движение тела, захваченного на орбиту, станет, в конце концов, согласованным с вращением центрального тела, а сама орбита будет располагаться в экваториальной плоскости центрального тела или вблизи от этой плоскости. В ньютоновской механике эволюция орбит захваченных тел ограничена постулатами о пустом пространстве и его изотропности. Поэтому совершенно непонятно выглядят законы К.А. Штейнса [399] о кометных орбитах.

Законы К.А. Штейнса статистические. Орбиты новых комет (недавно пришедших в Солнечную систему) располагаются почти произвольно, подчиняясь эффекту Радзиевского–Томанова [344], обусловленному преимущественным приходом комет в Солнечную систему из апекса Солнца (см. также Астрон. Вестник, № 7 за 1973 г.). По мере старения комет и их дегазации в условиях Солнечной системы, характеристики кометных орбит изменяются так, что движения по ним становятся прямыми, а плоскости орбит стремятся совместиться с эклипкой.

Эффект преобразования орбит выявлен не только для комет. Непрерывное изменение орбит, хотя и очень медленное, – неотъемлемая черта эволюции планетных и звездных систем. Изменения происходят очень медленно и потому трудно фиксируются. На изменение орбит спутников влияет ряд факторов: первый из них порожден ростом массы центрального тела; второй фактор обусловлен приливным воздействием гравитирующих тел друг на друга; третий фактор связан с вихревым характером поля

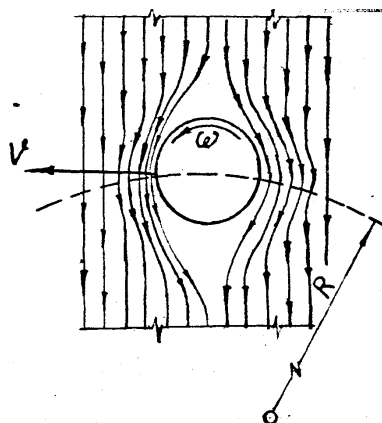


Рис. 10.1. Возникновение вращения тела поперёк потока флюидов (эффект Магнуса). Аналогичный эффект возникает при движении тела поперёк энергетического потока гравитационного поля

тяготения, стимулирующего прямые движения и препятствующего обратным движениям; четвертый фактор определяется сопротивлением движению вакуумной среды, незначительным, но существующим объективно; пятый фактор сопряжен с запаздыванием гравитационного действия, благодаря которому обращающемуся телу сообщается дополнительный вращающий момент. Не исключено существование и обнаружение других видов скрытых воздействий.

Рост массы во времени существенно влияет на поведение тел в Солнечной системе, причем решающая роль принадлежит центральному телу. От роста массы центрального тела особенно сильно зависят орбитальные движения близко расположенных спутников. Они ускоряются, приближаясь к центральному телу (например, Меркурий, Фобос). На далеких расстояниях этот эффект подавляется убыванием напряженности поля тяготения более быстрым, чем по ньютоновской теории (формула 10.4). В отличие от центрального тела рост массы спутника не оказывает прямого влияния на его орбитальное движение. Объясняется это тем, что в поле тяжести увеличение массы спутника в одинаковой мере сопровождается увеличением притяжения и противоположно направленной центробежной силы.

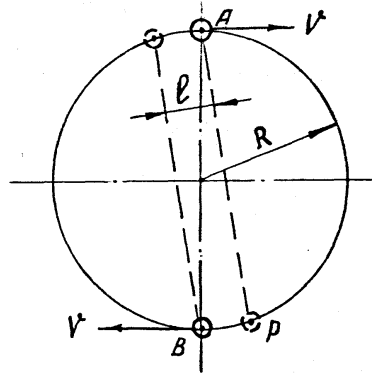


Рис. 10. 2. Схема взаимодействия двух тел с равными массами обращающихся вокруг общего центра

Изменение орбит спутников под действием второго, третьего и четвертого факторов не требует специального пояснения. Понять действие четвертого фактора поможет рис. 10.2, иллюстрирующий обращение двух тел с равными массами вокруг общего центра. Поскольку существует запаздывание гравитационного действия, то сила, действующая на тело A, направлена не к телу B, а в точку P на орбите, в которой было тело B некоторое время назад, равное времени t прохождения сигнала от тела A до тела B. Аналогично смещено направление действия силы F на тело B. В результате на систему действует вращающий момент

$$L = F \cdot \ell = F \cdot vt, \quad (10.1)$$

сообщающий двойной системе (рис. 10.2) дополнительную энергию.

В формуле (10.1) величина силы F и времени прохождения сигнала имеют значения

$$F = \frac{mv^2}{R}, \quad t = \frac{2R}{c}, \quad (10.2)$$

где m – масса тел A и B, а c – скорость распространения гравита-

тационного действия.

После подстановки в формулу (10.1) значений F и t получается

$$L = \frac{2 m^3}{c} . \quad (10.3)$$

Момент L способствует удалению тела A от тела B . В реальных условиях космического вакуума часть момента L расходуется на сопротивление среды, а часть на подъем (удаление) тела в поле тяжести. Если масса центрального тела намного больше массы спутника, то эффект формулы (10.3) также проявляется, но величина его оказывается существенно меньшей. Однако для массивных центральных тел (звезд) значительно увеличивается вихревой эффект поля тяжести, который, наряду с приливными эффектами, позволяет удаляться от центрального тела.

В условиях космического вакуума все четыре фактора действуют одновременно, поэтому получается сложная картина силового воздействия на движущееся по орбите тело. Кроме того, на изменение орбит влияют увеличение масс тел в звездной системе и более быстрое, чем обратный квадрат, убывание гравитационного ускорения с увеличением расстояния от растущего тела. Последний эффект обусловлен тем, что точка поля, удаленная от тела, "не знает", и потому характеризуется более низкой напряженностью поля по сравнению с ньютоновской, определяемой мгновенным распространением действия. И чем дальше точка отстоит от массы тем меньше гравитационное ускорение g_R по сравнению с ньютоновским законом. Строгий вывод для точечной массы M_0 , в обозначениях §§ 4.3–4.4 дает выражение для g_R .

$$g_R = \frac{f M_0}{R^2 \exp(v / 3c)} \quad (10.4)$$

Как известно, в ньютоновском поле тяготения спутник обращается по замкнутому эллипсу. Если же напряженность поля убывает более быстро, например, по формуле (10.4), то спутник будет медленно удаляться от центрального тела по спирали, раскручивающейся с малым шагом. С учетом того, что эффект формулы (10.4), приливные силы, вихревое воздействие и вращающий момент L складываются, спутники должны, как правило, удаляться от центральных тел. Исключение из этого правила составляют те случаи, когда сопротивление движению в вакууме больше суммарного вращающегося момента рассматриваемой парной системы или пары тел в более сложной звездной системе.

В пределах Солнечной системы известны как случаи удаления спутников от центральных тел, так и их приближение. Удаление спутника от центрального тела надежно установлено для системы Земля – Луна, в которой Луна удаляется [442] от Земли со скоростью $3,7 \pm 0,2$ см/год. Обычно считают, что этот эффект обусловлен приливными силами. Однако ожидаемое замедление вращения Земли, которое должны вызывать

приливные силы, примерно в два раза меньше расчетного. Но именно так должно быть, если вращение Земли подпитывается собственным вихревым полем тяжести и ее движением по орбите вследствие эффекта, аналогичного явлению Магнуса (рис. 10.1). В любом случае взаимодействия тел в Солнечной системе оказываются намного сложнее трактовки этих взаимодействий в ньютоновской теории.

Существование скрытых воздействий подтверждает поведение марсианских спутников Фобоса и Деймоса. По оценкам И.С. Шкловского Фобос, имеющий период обращения 7 час. 30 мин., ускоряется и должен упасть на Марс через 10-20 млн. лет. У Деймоса, имеющего обращение 30 час. 18 мин., такого эффекта не наблюдается. Различие поведения двух спутников можно объяснить тем, что для Деймоса все эффекты, способствующие вращению, слагаются, тогда как Фобос тормозят приливные воздействия и вихревое поле из-за того, что период его обращения меньше периода вращения Марса (24 час. 37 мин.). Силы, тормозящие обращение Фобоса, оказываются больше вращающих. Если бы Фобос обращался в обратном направлении, эффект его торможения проявился бы еще заметнее.

Следует еще раз отметить, что эффекты от скрытых воздействий очень малы, поэтому их чрезвычайно трудно наблюдать. Однако существование скрытых воздействий на протяжении сотен миллионов лет приводит к значительным изменениям в планетных и звездных системах.

§ 10.3. Происхождение планетных и звездных систем

Появление планетных и звездных систем удобнее всего рассматривать на примере Солнечной системы, центральным телом которой является звезда класса G2, представляющая собой вращающийся раскаленный газовый шар. Возле центрального тела, на различных расстояниях от него располагаются 9 планет, наибольшая из которых – Юпитер – имеет массу в 1040 раз меньшую массы Солнца. Планеты двигаются вокруг Солнца в направлении его вращения по эллиптическим орбитам, плоскости которых тяготеют в экваториальной плоскости Солнца. Вращение Солнца и обращение планет обязано мощному полю тяготения центрального тела. Поскольку Солнце, и окружающие его планеты растут, то совершенно очевидно, что Солнечная система не всегда была такой, какой она выглядит сегодня. И так как масса Солнца намного больше масс планет, можно сделать заключение, что было время, когда планет, обращающихся вокруг нашей звезды, не существовало и прото-Солнце само было небольшим телом планетных размеров.

Большой разброс масс по величине и рост массы каждого тела неизбежно приводят к мысли о том, что процесс формирования Солнечной системы был очень длительным. А так как зародыши тел могут формироваться и, как правило, формируются вне сферы влияния центрального тела, то основным механизмом образования таких ассоциаций, как Солнечная система, является захват спутников, попавших в сферу

влияния Солнца или другого центрального тела. Явление захвата – это случайный процесс, поэтому формирование Солнечной или планетной системы (например, системы Юпитера) имеет вероятностную природу, исключая однозначные сценарии. Нынешний состав и строение Солнечной системы могли быть совершенно другими, она могла состоять из иного числа тел (спутников) и иных размеров. В этой связи любая попытка ретроспективного восстановления картины образования Солнечной системы также будет вероятностной.

Исходя из того, что Юпитер – самая крупная планета Солнечной системы, она была захвачена прото-Солнцем, по всей вероятности, раньше других планет. Если пользоваться гравитационной шкалой времени (§ 6.6), возраст Юпитера составляет 2920 *млн. лет*, т.е. он моложе Солнца на 580 *млн. лет*. Однако нельзя определенно сказать, когда произошел захват. Поскольку возраст – это величина условная, то процесс захвата мог произойти в более ранний срок, чем 2920 *млн. лет* назад, или же в более позднее время. Все зависит от того, какая масса была у прото-Юпитера во время захвата. Можно однако думать, что она была небольшой, так как захват небесных тел происходит гораздо чаще хотя бы потому, что малых тел в Галактике гораздо больше больших.

Если захват прото-Юпитера произошел на рубеже 2,92 *млрд. лет* назад, то логично считать, что само прото-Солнце в ту пору имело возраст 580 *млн. лет*; его масса была равна $5,25 \cdot 10^{21} \text{ г}$, а диаметр – 150 *км* при плотности 3 г/см^3 ; это тело астероидных размеров, превратившееся со временем в Солнце.

Результат численного сопоставления, возможно, неожиданный, но вполне закономерный. Из наблюдений известно, что некоторые астероиды имеют спутников и такие системы вполне можно рассматривать как аналогию прото-Солнца и его спутника прото-Юпитера. Через 290 *млн. лет* масса Юпитера сравняется с массой современного Солнца. Таким образом, Солнечная система может превратиться сначала в двойную звездную систему (Солнце-Юпитер), а затем в тройную систему (Солнце-Юпитер-Сатурн).

Астероидное прото-Солнце могло захватить прото-Юпитер на орбиту относительно небольшого размера. В этом случае эволюция системы Солнце-Юпитер не могла осуществляться иначе, как путем увеличения начальных размеров орбиты Юпитера аналогично тому, как увеличивается орбита Луны. Захват Юпитера Солнцем мог произойти и в более поздние сроки, когда он имел планетные размеры. Такой вариант тоже возможен, так как в Галактике существуют одиночные (бродячие) планеты. Но и в этом случае размеры орбиты Юпитера все равно должны увеличиваться по мере роста массы Солнце – Юпитер.

Если бы орбиты спутников в большинстве случаев не увеличивались, невозможно было бы существование планетных систем, двойных звезд и звезд с невидимыми спутниками, невозможна была бы регенерация населения Галактики. Из-за редких случаев падения спутников на центральные тела, происходило бы неуклонное сокращение населения Галактики, а

звезды были бы одиночными. Однако как показывают наблюдения [114], звезды не любят одиночества. Они имеют либо невидимых спутников, либо входят в системы двойных или тройных звезд. Известны [114] несколько систем из 5 звезд и одна звездная система из 6 компонентов.

Планеты Солнечной системы, как и Юпитер, были захвачены Солнцем. Захват происходил не одновременно и, вероятнее всего, в порядке убывания масс планет: вслед за Юпитером был захвачен Сатурн, затем – Нептун и Уран. Остальные планеты были захвачены еще позже, при этом совершенно очевидно, что массы планет, пополнявших Солнечную систему, и их орбиты были меньше современных. Возможно, в истории Солнечной системы были спутники, которые не согласовались с движениями и орбитами ранее захваченных крупных планет; такие спутники выбрасывались за пределы Солнечной системы, как это происходит иногда с кометами.

Захваченные Солнцем спутники оставались в Солнечной системе и перерастали в современные планеты только в том случае, если они попадали на устойчивые орбиты, положение которых определялось первыми наиболее массивными спутниками (Юпитер, Сатурн). О существовании таких орбит свидетельствует современное правило Тициуса-Боде. Поскольку существует это правило, то вполне определенно можно говорить, что орбиты, располагающиеся между орбитами современных планет Солнечной системы, являются неустойчивыми. Примером неустойчивой орбиты может служить почти круговая орбита кометы Швассмана-Вахмана I, обращающейся вокруг Солнца на расстоянии ~ 6 астрономических единиц (за орбитой Юпитера). Комета Швассмана-Вахмана I – это типичный зародыш планеты с весьма неопределенным будущим. Подвергаясь возмущениям от Юпитера и Сатурна, эта комета, вероятно, изменит свою орбиту и станет спутником Юпитера или Сатурна или будет выброшена за пределы Солнечной системы.

Обмен кометами и астероидами Солнечной системы с космическими (бродячими) кометами и астероидами – обычное явление. И пока Солнце растет, им захватывается больше малых тел, чем выбрасывается из сферы его влияния. Многие из них становятся спутниками планет. Так образовались планетные системы Юпитера, Сатурна, Урана. Спутники возле других планет также появились в результате захвата в разное время первоначально малых тел – астероидов или комет. Более крупные спутники планет были захвачены, вероятно, раньше малых. В этом плане большинство внешних спутников Юпитера и Сатурна, а также марсианские спутники Фобос и Деймос были захвачены относительно недавно.

Отсутствие спутников у Меркурия и Венеры обусловлено их близостью к Солнцу, которое своим мощным полем сужает сферу захвата малых тел. По этой же причине Земля имеет всего один спутник, а Марс только два. Кроме того, у Марса масса примерно в 10 раз меньше, чем у Земли и этот факт также не способствует приобретению Марсом большего числа спутников. В данном случае действует статистическое правило: чем больше масса тела и чем дальше оно расположено от центрального тела,

тем большее число спутников оно может иметь.

Взрывные процессы и мощное корпускулярное излучение ограничивают время существования звезд массой $50 M_{\odot}$. Массу равную 50 солнечных масс Солнце приобретает через ~ 390 млн. лет. Но еще раньше Солнце перестает играть организующую роль по той причине, что в будущем Солнечная система – это двойная звездная система, в которой все большую роль будет играть Юпитер. Уже сейчас солнечные циклы связаны с периодом обращения Юпитера. В дальнейшем с ним окажутся связанными вспышечные и взрывные явления на Солнце. Эти процессы притормозят рост Солнца и масса Юпитера может сравняться с массой Солнца. При изменении соотношения масс Солнца и Юпитера изменятся орбиты всех планет (особенно это видно при равенстве масс), а многие из них будут выброшены за пределы Солнечной системы. Не исключено, что за пределами двойной системы Юпитер-Солнце окажется планетная система Сатурна со всеми ее спутниками.

Вследствие распада звездных систем и последующего роста их компонент (планет и звезд) образуются новые звездные системы и, так называемые ассоциации звезд – разбегающиеся от места распада звезды – на которые обратил внимание В.А. Амбарцумян.

Оказавшись за пределами бывшей Солнечной системы, Сатурн превратится в звезду, а его спутники станут планетами новой звездной системы – системы Сатурна. Таким образом, оказывается, что зародыши звездных систем возникают в структуре ранее существовавших звездных систем. Наряду с этим, планетные системы, как и стадии развития звездных систем, могут возникать в межзвездном пространстве на базе одиночных тел (планет и астероидов), в том числе выбрасываемых за пределы звездных систем при взрывах массивных звезд, имеющих спутников.

Было ли наше Солнце когда-то в составе материнской звездной системы или зародилось и развивалось в межзвездном пространстве, остается неясным. В то же время проблема далекой истории Солнца не принципиальная. Для понимания эволюции небесных тел достаточно иметь вероятностный ретрогноз.

Продолжая вероятностный прогноз развития Сатурна, следует отметить, что его отрыв от Солнечной системы может быть не окончательным. Сатурн со своими спутниками может вращаться вокруг оставшейся пары Юпитер-Солнце. Именно по такой схеме устроена тройная система Кастора в созвездии Близнецов, причем все три компонента Кастора – спектрально-двойные звезды.

Планетная система Сатурна интересна еще и тем, что ее спутник Диона, расположенный на четвертой орбите Сатурна, имеет массу $1,03 \cdot 10^{24}$ г, соотношение которой с массой Сатурна аналогично для пары Земля-Солнце. Не исключено, что развитие Дионы может стать похожим на развитие Земли, а на Дионе через несколько миллионов лет разовьется жизнь. Этот пример показывает, что жизнь во Вселенной – явление более распространенное, по сравнению с тем, что предсказывают кантовские

гипотезы и ортодоксальная космология.

Описанный сценарий распада Солнечной системы может не состояться; он может быть иным, если Солнце взорвется (явление сверхновой). От взрывной волны и ослабления поля тяжести нынешние планеты будут разбросаны. Некоторые из них окажутся одиночными со своими спутниками, а некоторые сгруппируются в пары и тройки. В любом случае будет продолжаться распад масс, захват спутников, превращение их в звезды. Круговорот материи в природе будет продолжаться вечно.

§ 10. 4. Место Земли на диаграмме Герцшпрунга-Рессела

Кроме массы, звезды имеют еще ряд важных характеристик: светимость, показатель цвета, спектральный класс, поверхностная и внутренняя температуры, абсолютная звездная величина и др. Характеристики звезд связаны между собой. Связи эти проявились еще в начале XX в., когда Э. Герцшпрунг (1905 г.) и Г. Рессел (1913 г.) стали наносить на график "спектральный класс-светимость" сведения о светимостях звезд, накопленные к тому времени. Звезды группировались на отдельных площадях графика и в зоне вытянутой полосы. Позже график, названный диаграммой Герцшпрунга-Рессела, пополнялся новыми сведениями. Диаграмма в современном виде схематически представлена на рис. 10.3 (в пределах прямоугольника). Поскольку абсолютная звездная величина и светимость однозначно связаны, график на рис. 10.3 называют также диаграммой спектр-светимость.

Основная масса звезд (~ 85%) располагается на диаграмме в относительно узкой полосе, называемой главной последовательностью. Вверху главной последовательности располагаются белые и голубые гиганты – звезды большой массы и большой светимости. Спектральные классы этих звезд – O, A, B. Вдоль главной последовательности (сверху вниз) светимости и массы звезд уменьшаются. В нижней части главной последовательности (правый нижний угол диаграммы) располагаются звезды с малой массой и малой светимостью, их относят к спектральным классам K и M. Эти звезды получили название красных карликов. Они составляют многочисленную группу звезд в Галактике. Звезды с еще меньшей светимостью и массой ($M < 0,08 M_{\odot}$) называют коричневыми карликами.

Анализ распределения звезд по массе показывает, что красные и коричневые карлики – самая многочисленная группа звезд в Галактике. Этот факт противоречит кантовским гипотезам, так как *при конденсации газа и пыли должны были формироваться гораздо чаще массивные звезды, а не звезды малых масс.*

В правом верхнем углу диаграммы Герцшпрунга-Рессела расположены звезды-гиганты, их немного в Галактике, но благодаря их большой светимости они легко обнаруживаются. Из-за красного цвета и большой светимости эти звезды называют красными гигантами.



Рис. 10.3. Направление эволюции небесных тел и положение планет на диаграмме Герцшпрунга-Рессела: 1 – постепенные переходы небесных тел от одного класса к другому; 2 – спонтанные переходы по мере развития звезд, вызванные нестационарными процессами.

В нижней левой части диаграммы расположены белые карлики. Температура их поверхности достигает 10-12 тыс. градусов при относительно небольшой светимости. Такое соотношение температуры и светимости объясняется малыми размерами белых карликов. Отдельные звезды этого класса имеют радиусы планетных размеров при массе равной солнечной. Очевидно, что белые карлики имеют большие плотности, достигающие сотен тонн в 1 см^3 . Этих звезд относительно много в Галактике (до 10%).

После открытия диаграммы Герцшпрунга-Рессела стало ясно, что расположение на ней звезд, в том числе главной последовательности, обусловлено эволюцией звездного населения Галактики. А поскольку теория образования звезд базировалась на кантовских концепциях, предполагалось, что сначала из газа и пыли образуются красные гиганты – звезды с малой плотностью, унаследованной от газо-пылевой туманности. Сжимаясь, такая звезда становилась белым или голубым гигантом, а затем эволюционирует с потерей массы вдоль главной последовательности (сверху вниз) по направлению к красным и белым карликам.

Теорию эволюции звезд вдоль главной последовательности с потерей массы развивали В.Г. Фесенков и А.Г. Масевич. И хотя попытки создания такой теории оказались неудачными, теория базировалась на здоровой идее: чтобы возникла непрерывная главная последовательность в ходе эволюции звезд, изменение их характеристик должно быть постепенным.

Когда была осознана огромная роль ядерных реакций в звездах (работы Г. Бете, Г. Гамова, С. Чандрасекара и М. Шварцшильда) взгляды на эволюцию звезд существенно изменились. В частности, М. Шварцшильд

предложил идею о переходе массивных звезд главной последовательности в класс красных гигантов. Поскольку переход спонтанный (взрыв с появлением в этой области белых карликов), на диаграмме Герцшпрунга-Рессела (рис. 10.3) сплошная лента главной последовательности прерывается и образуются изолированные группы красных гигантов и белых карликов. Идея М. Шварцшильда оказалась верной, она была подтверждена наблюдениями и повсеместно принята. Приемлема она и для концепции растущих небесных тел. Однако привлечение ядерных реакций для объяснения эволюции звезд, несмотря на отдельные корректные положения, не могло объяснить существование самой главной последовательности, ибо кантовские гипотезы возникновения звезд из газо-пылевых облаков предусматривают образование звезд различных масс, которые должны размещаться по всей площади диаграммы или же изолированными группами, но не в виде сплошной ленты.

Непрерывная полоса звезд главной последовательности существует потому, что характеристики звезд по мере их эволюции (роста) изменяются плавно. Увеличивая свою массу, зародыш звезды (планета), проходя стадии развития красных карликов, желтых и белых звезд, движется вверх по главной последовательности и при благоприятных условиях становится голубым гигантом. Далее неминуемый взрыв приводит звезду в группу красных гигантов. После того, как продукты взрыва рассеются, от бывшего гиганта может остаться плотное ядро – белый карлик.

На рис. 10.3 обычная диаграмма Герцшпрунга-Рессела дополнена кривой линией, показывающей направление эволюции небесных тел. Сплошной участок кривой отражает постепенное изменение характеристик звезд, а штриховой участок – спонтанные переходы. Кроме того, диаграмма дополнена планетной стадией развития звезд. Планетная стадия развития выходит за пределы обычной диаграммы Герцшпрунга-Рессела, так как планеты – не светящиеся тела.

В кантовских гипотезах развитие звезд искусственно отрывалось от эволюции планет и этот разрыв отражала обычная диаграмма спектр-светимость. Природа же едина и на этом единстве основывается концепция роста небесных тел, поэтому планетная эволюция вписывается в диаграмму Герцшпрунга-Рессела.

Поскольку Земля находится на планетной стадии развития звезд, то ее место определяется самым нижним участком главной последовательности, лежащей за пределами обычной диаграммы спектр-светимость. Сама возможность такого дополнения диаграммы группой планет позволяет говорить о том, что диаграммы Герцшпрунга-Рессела только отчасти обусловлена эволюцией звезд; существование диаграммы предопределяется более фундаментальным явлением – общей эволюцией небесных тел, а в конечном счете – кругооборотом материи в природе.

Как уже говорилось, резкого отличия планет от звезд не существует и это отражает дополненная диаграмма Герцшпрунга-Рессела (рис. 10.3). В этой связи у планет должны появляться наиболее важные свойства звезд в

редуцированном виде. И хотя Земля – несветящееся тело, она излучает энергию. В геофизике эта энергия определяется тепловым потоком из недр. Глобальная мощность тепловых (энергетических) потерь является такой же характеристикой, как и светимость для звезд. В табл. 10.1 приведены энергетические потери в единицу времени для некоторых планет в сравнении с Солнцем и звездой Ван Маанена (белым карликом). Литературные данные в табл. 10.1 дополнены производными (вычисленными) величинами.

Таблица 10.1

Мощность энергетических потерь некоторых небесных тел

Небесное тело	Солнечная постоянная	Излучение (тепловой поток)	Светимость, <i>эрг/сек</i>	Литература
	<i>эрг /см²·сек</i>			
Солнце	—	$6,2 \cdot 10^{10}$	$3,8 \cdot 10^{38}$	[352]
Звезда Ван Маанена	—	$2,5 \cdot 10^{12}$	$7,6 \cdot 10^{29}$	- “ -
Юпитер	$5,08 \cdot 10^4$	$13,7 \cdot 10^4$	$8,8 \cdot 10^{25}$	- “ -
Сатурн	$1,39 \cdot 10^4$	$3,47 \cdot 10^4$	$1,54 \cdot 10^{25}$	- “ -
Земля	$1,38 \cdot 10^6$	58	$2,96 \cdot 10^{20}$	[322]
Луна	—	11– 18	$5,3 \cdot 10^{18}$	[301]

Табл. 10.1 содержит также солнечные постоянные для планет, характеризующие энергию, получаемую планетами от Солнца. В сравнении с излучением эти данные свидетельствуют о том, что Земля и Луна теряют внутренней энергии значительно меньше, чем получают ее от Солнца. Для Юпитера и Сатурна внутренние энергетические потери в несколько раз больше, чем поступление энергии от Солнца. Излучение внутренней энергии – это типичная звездная функция, и она присуща всем небесным телам, в том числе Луне, Земле, Юпитеру и Сатурну. Для Юпитера светимость уже настолько велика, что для ее объяснения иногда привлекаются [333] ядерные реакции типа



где γ – квант энергии, трансформирующейся в инфракрасное и радиоизлучение Юпитера.

На Марсе величина тепловых потерь непосредственно не измерялась, но ее можно предсказать, так как "светимость" Марса должна иметь величину, определяемую тепловым потоком из недр меньшим, чем у Земли, но большим, чем у Луны. Тепловые потоки на поверхностях планет связаны с внутренними температурами. Поэтому, теоретические значения внутренних температур Юпитера, Земли и Луны оказались [351, с.18] на продолжении температурной зависимости в недрах красных карликов и желтых звезд. Таким образом, "светимости" планет, их внутренняя температура и положение на диаграмме Герцшпрунга-Рессела обуслов-

лены единой схемой развития планет и звезд, постепенным перерастанием меньших небесных тел в большие.

Общность развития небесных тел прослеживается не только между планетами и звездами, но и в самой группе планет. Так, на планетах земной группы отчетливо выделяются два типа коры: океанический и континентальный. При подсчетах площадей коры на различных планетах оказалось, что океанская кора занимает тем большую площадь, чем массивнее планета [281]. Для Венеры, Марса, Меркурия и Луны площади океанской коры соответственно составляют 60, 35, 23 и 17%. Причем для Венеры и Земли доля площадей океанской коры практически одна и та же.

Отмеченные соотношения для океанической коры и континентальной коры – это одновременно приблизительные данные о площадях океанической коры древних эпох земного шара, когда Земля имела соответствующие размеры (массу). Уменьшение доли океанических площадей земной коры в глубь эпох обусловлено конечной (предельной) деформативностью континентальных участков корового слоя, обеспечивавшей относительно небольшие приращения поверхности для тел меньших размеров. Увеличение поверхности Земли и планет по экспоненте приводило ко все большим разрывам сплошности коры, что и выразилось в уменьшении доли океанической коры для Марса, Меркурия и Луны.

Изучение поверхностей планет с помощью космических аппаратов принесло массу сведений о разрывных дислокациях и растяжениях в корах планет и их спутников [131, 234, 332, 444]. Дислокаций и признаков растяжений в коре особенно много на Венере [332, с.27]: «Как показали измерения советских станций серии "Венера", равнины имеют базальтовый состав, но следов тектоники плит не обнаружено. Земля с ее океаническими хребтами, желобами островных дуг и трансформными разломами стала представляться каким-то "космическим уникалом"». Как было показано (§ 2.2), тектоники плит на Земле не существует. В этом смысле Земля не является "уникалом", она – самое обычное растущее космическое тело.

На Марсе, как и следовало ожидать, тектоника плит менее интенсивная, чем на Земле и Венере, но как и на Венере в коре Марса преобладают структуры растяжения и различных типов разрывные нарушения. По свидетельству В. Г. Каца с соавторами [131, с.72] «На снимках поверхности Марса не обнаружено достаточно убедительных признаков проявления сжимающихся усилий». Далее следует вывод: «Признаков настоящих складчатых структур, связанных с условиями сжатия, здесь не обнаружено». Зато на Марсе имеются отдельные системы рифтовых и рифтоподобных структур спрединга. Наиболее крупные из них – это экваториальные рифтовые пояса Копрат (протяженностью более 4000 км) и Касэй длиной более 2000 км. В рифтовом поясе Копрат, наряду с типичными гребенками, прослеживаются все переходы от эмбриональных до развития форм рифтогенеза.

Структуры растяжения кор существуют не только на планетах, но и на спутниках планет. Это, прежде всего, кратеры, цирки и округлые моря,

обнаруженные на всех небесных телах. Специфический глобальный рифт обнаружен на Миранде (спутник Урана), отчего край ее диска получился ущербным. Известна также [444] зонально-возрастная структура ледяной поверхности Ганимеда (спутник Юпитера), свидетельствующая о разрастании его поверхности. Разрастание здесь настолько очевидно, что мысль об увеличении объема Ганимеда высказали исследователи [444] далекие от проблем растущей Земли.

Одним из общих признаков увеличения поверхностей (объемов) планет и спутников является малая распространенность кратеров на равнинах – морских бассейнах, – представляющих структуры растяжения и новообразованные участки поверхности. Кратерные структуры здесь относительно редки, так как они уничтожаются в результате деструктивных коровых процессов и не успевают возникать из-за молодости (недавнего возникновения) морских бассейнов). Базальтовое ложе морей планет и спутников и структуры растяжения в морских регионах свидетельствуют о росте небесных тел, общности их развития и причастности к диаграмме Герцшпрунга-Рессела.

§ 10. 5. Будущее Земли. Климат и экология

Каждые 100 лет радиус Земли увеличивается на ~ 2 м. В масштабе человеческой жизни рост земного шара происходит очень медленно, но изменения размеров и других характеристик планеты оказываются существенными на длительных промежутках геологического времени; изменение характеристик Земли приобретает принципиальное значение в вопросах генезиса и эволюции Земли как небесного тела. Так, если не произойдет непредвиденных (катастрофических) изменений, наша планета превратится в звезду. Согласно гравитационной шкале времени (формула 6.2) через 1–2 млрд. лет масса Земли составит $0,08 M_{\odot}$, т.е. планета станет красным карликом. Эти сведения говорят о том, что будущее Земли в концепции роста кардинально отличается от состояния, которое предсказывают ей кантовские гипотезы. В этой связи в проблеме эволюции земного шара возникает множество вопросов, постановка которых не мыслима в рамках кантовских гипотез.

Чрезвычайно важной проблемой для будущего развития цивилизации являются те изменения климата на Земле, которые могут существенно сказываться на флору, фауну и экологию в целом. Современный подход к изучению земного климата и прогнозам по его изменению [46] совершенно не учитывает динамику развития небесных тел. Обычно считается, что Земля и Солнце будут существовать практически неизменными еще несколько миллиардов лет. Отсюда вытекает, что единственными значимыми факторами изменения климата Земли являются антропогенные воздействия, в частности, увеличение доли CO_2 в атмосфере и связанное с этим потепление климата (парниковый эффект). В свете же идеи роста Земли проблема изменений климата выглядит существенно иначе, причем прогнозы на будущие его изменения менее благоприятные.

Изменение земного климата определяется многими факторами. В данной работе не имеется возможности останавливаться на них. Поэтому придется коснуться лишь тех факторов, которые не фигурируют в традиционных исследованиях [46, 60]. Прежде всего на климат Земли влияет увеличивающаяся светимость Солнца, не менее важным является систематическое удаление Земли от Солнца. На третьем месте по значимости (среди причин, не учитываемых ранее) стоит тепловой поток из недр, увеличение которого связано с ростом массы, повышением температуры и дегазацией Земли. Факторы, изменяющие климат Земли, действуют совместно и большей частью взаимно усиливают друг друга. В этой связи климат и климатические условия на Земле, несмотря на медленное изменение массы, гораздо менее стабильны, чем рисуемые на основе кантовских гипотез; в отдельные эпохи земной климат может претерпевать катастрофические изменения.

Влияние отмеченных факторов на изменение земного климата не изучено, численные значения многих величин не известны, поэтому в настоящее время можно высказать только общие предварительные оценки. В целом средняя температура поверхности Земли повышалась на протяжении всего геологического времени. Климат докембрия был очень суров. Это согласуется с повсеместным распространением докембрийских тиллитов [383]. Области с положительными температурами впервые возникли в полосе древнего экватора земного шара. Впоследствии эти области становились шире, как из-за увеличения потока солнечной энергии, так и по причине увеличения поверхности Земли. О расширении климатических поясов свидетельствует рис. 10.4, демонстрирующий эволюцию во времени различных типов осадочных пород. Характерно, что ископаемые угли появившись впервые в экваториальной зоне, позже отлагались в Южном и Северном полушариях [42], что связано с расширением зоны тропиков и образованием позже двух внутритропических зон угленакопления.

Палеоэкваториальная зона, судя по климатическим индикаторам, включавшим девонские, располагалась значительно севернее современного экваториального пояса. Объясняется это последующим преимущественным разрастанием Южного полушария. Данные [42], особенно по распространению древних кораллов, свидетельствуют о том, что экватор, начиная с ордовика и девона, постепенно перемещался на юг до совмещения с современным экватором Земли. Данные Дж. Брайдена и Е. Ирвинга полностью совпадают с решением проблемы палеоклиматов в работах С. В. Мейена [200, 201] и В. А. Вахромеева [57] (см. § 3.7). На этом фоне постепенного и закономерного перемещения климатических зон в истории Земли абсурдными выглядят утверждения плейттектонистов о многократном образовании Пангей и их распадах.

Повышение температуры на поверхности палео-Земли происходило очень медленно. Это вытекает из того, что увеличение светимости Солнца компенсировалось удалением Земли от светила, поэтому средние температуры на поверхности земного шара были относительно стабильными на длительных интервалах времени. Не останавливаясь больше на особеннос-

тях древних климатов, связанных также с миграцией палеополюсов Земли, отметим, что встречающееся в литературе мнение о более теплых климатах прошлых земных эпох навеяно гипотезой горячего происхождения земного шара, а мнение о триасовой эпохе повсеместно теплого климата обусловлено тем, что оно сформировалось на изучении структур Северного полушария, в которое оказались вытесненными экваториальные пояса триаса (см. §§ 3.5–3.7).

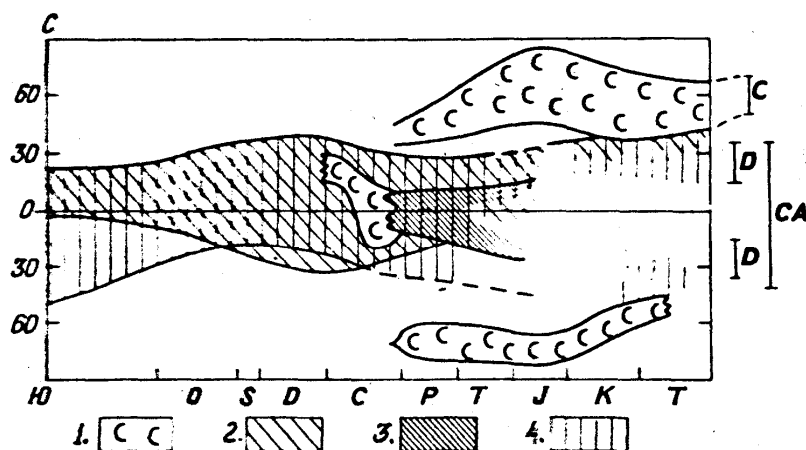


Рис. 10. 4. Схема эволюции различных типов осадочных пород во времени по Дж. Брайдену и Е. Ирвингу [42]. Ось абсцисс обозначает время, а ось ординат — широту в градусах. Справа показаны современные аналоги климатических индикаторов: П — пески пустыни; СА — мелководные карбонаты; С — торф. 1 — угли; 2 — красноватые отложения и эвапориты; 3 — пустынные песчаники; 4 — карбонатные породы.

Относительная стабильность древних климатов совершенно не гарантирует благоприятный климат в будущем. Здесь дело не только в трудности предсказаний, но и в том, что эволюция земного шара подошла к той черте, за которой возможен качественный скачок температурного режима на поверхности планеты. Началом такого скачка может послужить наблюдаемое потепление климата, приписываемое деятельности человека.

Как известно [129], светимость Солнца $L \sim M^{3.9}$, поэтому даже медленное увеличение массы Солнца влечет значительное увеличение его светимости. Светимость существенно влияет на среднюю температуру поверхности планет. Об этом можно судить по температуре на поверхности Венеры, составляющей $\sim 600^\circ\text{C}$. Поскольку массы Венеры и Земли различаются не так уж сильно, то вполне логично считать, что высокая температура венерианской поверхности обязана солнечной радиации, которая для Венеры в $\sim 1,7$ раз больше, чем для Земли. Соответствующие расчеты с использованием гравитационной шкалы времени показывают, что солнечная постоянная на нынешней земной орбите сравняется с современной солнечной постоянной для Венеры примерно через 15 млн. лет, а для достижения 100°C на поверхности

Земли потребуется, вероятно 2–3 млн. лет. Очевидно, что еще меньше времени Земля останется пригодной для высоко организованной жизни.

Время существования земной жизни может оказаться несколько большим, если учесть удаление планеты от Солнца. Но надежных способов вычисления скорости удаления планет не существует. Из законов Кеплера известно соотношение для круговой орбиты

$$v^2 R = f M_{\odot}, \quad (10.6)$$

где R – радиус орбиты, а v – линейная скорость планеты на орбите, f – гравитационная постоянная, $M_{\odot}$ – масса Солнца. Поскольку масса Солнца растёт, т.е. правая часть (10.2) увеличивается, то должна увеличиться и левая часть, т.е. $v^2 R$. Однако остается неизвестным, как распределяется общее увеличение между v и R . Если допустить, что развитие пар Солнце-Земля и Сатурн-Диона происходит квазиподобно, то средняя скорость удаления Земли от Солнца составляла ~ 1 м/год. Эта же скорость должна характеризовать будущее развитие пары Сатурн-Диона.

Теоретические оценки скорости удаления планет от Солнца осложняются еще и тем, что в Солнечной системе многие явления определяются поведением Юпитера – наиболее крупной планеты. Из-за существования резонансных явлений (правило Тициуса-Бода), скорость удаления Земли от Солнца, вероятно, близка к таковой для Юпитера. Солнечная система имеет тенденцию согласованного увеличения планетных орбит и это возможное свойство следует учитывать в будущих наблюдениях. Если наблюдения за удалением планет от Солнца организовать надлежащим образом, то за один-два десятка лет возможно будет установить истинные скорости удаления планет.

Современный тепловой поток из недр Земли очень мал по сравнению с солнечной радиацией, поступающей на Земле (табл. 10.1). Однако в геологическом масштабе времени он существенно влияет на изменение климата планеты, так как его действие слагается с увеличивающейся радиацией Солнца. Повышение солнечной радиации способствует "запиранию" теплового потока из недр, уменьшает теплопотери Земли в космос, отчего температура поверхности земного шара дополнительно увеличивается. В данном случае значимой становится усиливающаяся дегазация недр Земли, из-за чего увеличивается мощность атмосферы и доля конвективного (флюидного) выноса тепла в атмосферу.

Как следует из главы 9, мощность атмосферы в ходе эволюции Земли увеличивается. Увеличение температуры на поверхности Земли ускоряет рост атмосферы; атмосфера становится более мощной, из-за увеличивающегося насыщения ее водными парами, генерация которых усиливается по мере увеличения средней температуры на Земле. Увеличение температуры на поверхности планеты подтягивает изотермы недр ближе к поверхности и переводит их в атмосферу, в результате чего еще более стимулируется повышение температуры в недрах и дегазация планеты. Таким образом, комплексный процесс: повышение температуры,

усиление дегазации, увеличение мощности атмосферы, – в своей основе имеет черты лавинообразных явлений, что не способствует стабильности климата на Земле.

Замеченное в последние десятилетия потепление земного климата связывается обычно с хозяйственной деятельностью человека: сжигание ископаемого топлива, производство энергии, в том числе на атомных станциях. Причем сжигание ископаемой органики сопровождается увеличением CO_2 в атмосфере, а CO_2 препятствует охлаждению атмосферы (парниковый эффект). Антропогенный вклад в повышение температуры на поверхности Земли, безусловно, существует и его опасность для биосферы явно недооценивается, так как в ортодоксальной климатологии не учитывается реальный процесс эволюции небесных тел – рост их масс. Как бы медленно ни увеличивались массы Земли и Солнца, связанное с этим процессом повышение температуры на поверхности Земли слагается с техногенным ее увеличением и это неизбежно сокращает время существования земной жизни, приближает ее закат.

В ходе будущей эволюции флора и фауна на Земле будут исчезать постепенно. Все больше будет становиться ареалов, не пригодных для жизни. Такие ареалы будут формироваться вначале в экваториальных и близких к ним зонах. Пригодные для жизни ареалы все больше будут смещаться к полярным областям Земли. С потеплением климата будут расширяться зоны пустынь. Современное наступление пустынь, например, расширение к югу Сахары, – это ход естественного процесса повышения средней земной температуры, на который накладывается хозяйственная деятельность человека.

Климатические изменения – это один из важнейших аспектов экологии. По проблеме экологии написано много работ и в них не без основания выражается озабоченность ухудшающимися условиями в области экологии. Рост планеты и неизбежное повышение ее температуры требуют еще больших ограничений на экологически вредные технологии. Если не учитывать эти дополнительные ограничения, экологические мероприятия всегда будут оказываться недостаточными; независимый от человека природный фактор развития Земли – увеличение ее размеров и массы – исподволь будет ухудшать среду обитания.

Если решение частных, местных и локальных вопросов экологии еще может обходиться без привлечения данных об эволюции земного шара и увеличения светимости Солнца, то решение глобальных проблем и выработка стратегии экологического продления благоприятных условий немыслима без учета роста Земли и изменений, происходящих на Солнце. Одной из таких важнейших глобальных проблем является существование самой человеческой цивилизации, ставшей мощной геологической силой, изменяющей лик Земли и условия на ней, и как оказалось, изменяющей их не в лучшую сторону для существования жизни.

Индустриальное развитие нашей цивилизации неизбежно сопровождается ухудшением природной среды и в то же время индустриальный

прогресс стал уделом современной цивилизации. Человечество не может отказаться от технического прогресса, так как только он оставляет некоторый шанс покинуть неблагоприятную в будущем Землю и переселиться на другие планеты.

На фоне не прекращающейся демографической экспансии нельзя избежать экологического бедствия. И чтобы выжить в условиях надвигающейся экологической катастрофы, индустриальное общество вынуждено будет регулировать воспроизводство населения.

Рост масс небесных тел потребует более решительного вмешательства в демографическую ситуацию. Неизбежное снижение качества природной среды, даже при регулируемом воспроизводстве населения Земли, заставит человечество осваивать планеты Солнечной системы и, в первую очередь Марс – наиболее пригодный для будущей жизни. Этой задаче уже сейчас должна быть подчинена глобальная экологическая стратегия. Средства, используемые для милитаризации, должны быть направлены на устранение ущерба, наносимого природе, а часть из них – на расширение программ космических исследований. В свою очередь, средства, планируемые для исследований Меркурия и Венеры (из-за непригодности планет к жизни в будущем) должны быть уменьшены и переключены на изучение и освоение Марса.

= = =

Заключение

Концепция растущей Земли, как и более обширная картина активно эволюционирующих (растущих) небесных тел не входит в систему теорий, базирующихся на ортодоксальной парадигме. Основные естественные науки – физика, химия, астрономия, геология – базируются пока на консервативной ньютоновско-кантовско-эйнштейновской парадигме, в которой вещество играет доминирующую роль и отождествляется с материей. По поводу того случая, когда те или иные теории не разделяются большей частью сообщества, Т. Кун [169] высказал мнение, что исследователи, разработавшие такие теории, перестают быть учеными. Томас Кун был прав. Научное сообщество нетерпимо относится к инакомыслию и отвергает нетрадиционные идеи. В такой ситуации едва ли можно надеяться на адекватную оценку современниками настоящей работы, описывающей эволюцию Земли на основе новой парадигмы. Если такая оценка и будет предпринята, на ней неизбежно скажется влияние ортодоксальных взглядов.

Какой бы ни была оценка идеи растущей Земли, читателю, вероятно, небезынтересно знать мнение о ней самих сторонников концепции. И. О. Ярковский, опиравшийся больше на интуицию, чем на эмпирию, допускал [415, 1889 г., с.382], что его взгляды на мир могут оказаться ошибочными: "Ведь все новое есть ересь по отношению к старому, даже абсолютная истина была бы признана вначале ересью по отношению к господствующей лжи и заблуждению. С этой точки зрения моя гипотеза, будь она верна или неверна, есть бесспорно одна сплошная ересь, так как она проводит совершенно новый взгляд, далеко не согласный со всем тем, что признается ныне". Ярковский не знал всего множества фактов, которые известны сейчас и которые подтверждают его взгляды. Не мог он знать и работ Т. Куна. Однако ситуация неприятия всего нового хорошо была известна ему; неприятие создавалось приверженцами старой парадигмы так же активно, как создается и в наше время. В этой связи известный сторонник идеи роста Земли С. У. Кэри [424, с.365] писал: "Не сомневайтесь, что в наш просвещенный век действительно важные достижения отвергаются и будут отвергаться чаще, чем получать признания".

Вместе с тем, наше время существенно отличается от эпохи Ярковского и прежде всего – объемом и достоверностью знаний как в отдельных дисциплинах, так и в естествознании, и в методологии науки. Куновское видение научных революций [169] перевело науку с уровня знаний, казавшегося абсолютными, на человеческий уровень. Наука перестала быть застывшим знанием, ее начали рассматривать в качестве развивающейся системы, подвергающейся время от времени коренным изменениям.

Когда приходит понимание того, что в основе мировоззрения или отдельной теории лежит соглашение-парадигма, становится ясно, что нетрадиционные идеи должны иметь право на существование и обсуждение в печати, ибо априори неизвестно, какая из парадигм лучше: новая

или старая, ортодоксальная или нетрадиционная. Несомненно однако, что предпочтительной является та парадигма, которая более адекватно отражает реальность, и что предпочтительную парадигму можно выбрать в ходе обсуждения идеи или концепции.

Обсуждение нетрадиционных идей оказывается необходимым еще и потому, что природа все еще хранит много нераскрытых тайн и знание накапливается методом проб и ошибок. В копилку науки чаще попадают удачные пробы, а большая часть нетрадиционных идей отправляется на кладбище заблуждений. Понимание закономерностей развития науки становится достоянием все более широкого круга ученых. Эта сторона познавательной ситуации изменилась в благоприятном направлении по сравнению с положением дел в эпоху Ярковского и она должна способствовать терпимости к инакомыслию, деловому обсуждению нетрадиционных идей и, по необходимости, признанию их.

Нельзя сказать, что после Ярковского идея растущей Земли исследовалась очень интенсивно, все же удалось сделать достаточно много для того, чтобы развеять сомнения Ярковского о том, что принципиальные положения его идеи могут оказаться ошибочными. Известные работы О. Хильгенберга [436], В.Б. Неймана [231], разработки И.В. Кириллова и В.Ф. Блинова [25, 33, 136], а также исследования С.У. Кэри [424, 430], являющиеся основными вехами в истории концепции, подтвердили главный вывод Ярковского: расширение Земли сопровождается увеличением ее массы.

Несколько позже С.У. Кэри [170], используя подход Т. Куна, проанализировал развитие взглядов на эволюцию Земли от древнейших времен до современности. Привлечение обширного геологического материала привело его к убеждению [170, с.126], что признание расширения Земли является одним из этапов научной революции в геологии, революции скорой и неизбежной. С этим положением можно согласиться, так как увеличение размеров земного шара подтверждают многочисленные сведения из работ С.У. Кэри и из настоящей работы, в частности, – непосредственные измерения расстояний между материками (см. §§ 7.3–7.5 и приложение 1).

Необходимость признания концепции растущей Земли вытекает не только из данных наук о Земле и планетологии. Существенные подвижки в направлении признания концепции обнаружились в физике после того, как стали известны работы [11, 12, 101, 184, 214 и др.], разрушающие ньютоновско-кантовско-эйнштейновскую парадигму. Анализируя уязвимые положения теории относительности, авторы таких работ прокладывают путь для признания идеи растущей Земли. Деструктивное влияние на ортодоксальную парадигму оказывают также многочисленные работы, посвященные исследованиям вакуума-эфира [51, 81, 83, 93, 95, 174, 208, 321 и др.]. Деструктивное воздействие таких работ является косвенным, но очень мощным и полезным: признавая вакуумную среду, они тем самым отвергают представление о пустом пространстве,

являющееся фундаментом ортодоксальной парадигмы, в результате чего вскрывается противоречивость ортодоксальных взглядов и развенчивается миф об их универсальности. Исследование свойств вакуума бескомпромиссно обнажает неустранимые противоречия между реальным миром и ньютоновско-эйнштейновской физикой, игнорирующей реальные свойства вакуума-эфира, и создает условия для признания более совершенных взглядов и теорий, в том числе концепции растущей Земли.

Из истории науки известно, что многие исследователи [66, 96, 97, 119, 183, 214, 436], уделявшие внимание свойствам эфира, приходили к идее роста Земли*. Различны их подходы, применяемый математический аппарат и количественные отличия индивидуальных подходов, но все они ставят задачу выбора лучшей теории и создание согласованных решений в будущем. Но при всем этом разнообразии нельзя пройти мимо единых качественных результатов: признания обменных процессов между веществом и эфиром и увеличения масс гравитирующих тел. Причем результат этот не случаен. ***Реально существующая вакуумная среда (эфир), обеспечивающая единство нашего мира, неизбежно ведет к признанию обменных процессов между различными состояниями материи.*** Множество индивидуальных подходов, дающих один и тот же результат, – это бесспорное свидетельство одинакового понимания роли обменных процессов и правильности выбранного направления исследований. Не случайным является и то, что в русле этих исследований лежит идея роста земного шара.

Даже краткое рассмотрение в монографии познавательного процесса позволяет убедиться в том, что в геологии сделан существенный прогресс, связанный с разработкой проблемы расширяющейся (растущей) Земли. Закономерность постановки и разработки этой проблемы не вызывает никаких сомнений. Точно так же закономерны и необходимы исследования, связанные со свойствами материального вакуума-эфира и с его причастностью к обменным процессам и гравитации. Совместное рассмотрение этих, казалось бы, далеких одна от другой проблем с необходимостью выливается в концепцию растущей Земли и далее – в общую картину эволюции небесных тел.

Объективная наука (а она должна быть такой по своей природе) не может не учитывать, обходить или игнорировать целый ряд фундаментальных сведений: существования вакуума-эфира и его причастности к обменным процессам и гравитации; спрединга океанского ложа и распределения земной коры по возрастам (главной геологической закономерности); измерений космической геодезии, подтвердивших взаимные смещения материков по прогнозам увеличивающейся Земли; диаграммы Герцшпрунга-Рессела, дополненной эволюцией планет. Совокупность этих фундаментальных сведений, наряду с множеством других данных, неизбежно ведет к признанию идеи растущей Земли как

* См. также Бриль В.Я. Кинетическая теория гравитации и основы единой теории материи. СПб.: Наука, 1995. 436 с.

представления одного из этапов общей эволюции космических тел.

Реальность отдельных проблем, уже во многом решенных и составляющих идею роста земного шара, позволяет заключить, что признание концепции растущей Земли становится таким же неизбежным актом, каким было признание гелиоцентрических взглядов Н. Коперника. Акту признание концепции растущей Земли, отображающей реальный природный процесс, не существует разумной альтернативы.

Послесловие

или важное дополнение к Заключению.

Современная наука не стоит на месте. Появляются новые публикации и новые сведения, подтверждающие концепцию растущей Земли. О появлении новых литературных источников свидетельствуют дополнительные публикации (см. стр.302), изданные после выхода в свет монографии [464]. В этой связи следует ожидать, что аналогичная литература, развивающая идею растущей Земли, будет появляться и в ближайшем будущем. Среди упомянутой литературы прошлого следует отметить работу Д.Э. Смита с соавторами [490], в которой содержатся результаты измерений межконтинентальных расстояний, полученные с помощью спутниковой лазерной дальнометрии (СЛД).

Сведения, содержащиеся в работе [490] подтвердили ранее отмеченное преимущественное разрастание Южного полушария, выявленное в статьях К. Хеки [435] и Х.Рейгберга [447], (см. § 7.3 и 7.4). Поскольку феномен преимущественного разрастания Южного полушария чрезвычайно важен для понимания реальной эволюции земного шара и не был известен до публикации работ автора [27 и в Бюлл. МОИП, см. сноску на стр.304], то ***сущность этого феномена однозначно может быть оценена как открытие.*** Более подробные сведения о значении преимущественного разрастания Южного полушария Земли помещены на стр.302 – 304.

Если в монографии [464] считалось, что концепция растущей Земли базировалась на двух открытиях, то отныне можно считать, что основой концепции является четыре фундаментальных открытия: 1– вывод закона всемирного тяготения Ньютона из естественных физических предпосылок; 2 – распределение площадей океанической коры по возрастам; 3 – открытие причины полярной асимметрии земного шара, или преимущественное разрастание Южного полушария путем генерации новых площадей океанической коры; 4 – ***в качестве четвертого открытия может считаться гравитационная шкала времени***

В отмеченной ситуации концепция растущей Земли приобретает неотъемлемые черты объективной реальности и неопровержимости.

= = =

Приложение 1

Изменение координат станций на модели растущей Земли РП-1

I. Исходные данные

Вычисление изменений координат и линейных расстояний между отдельными пунктами земной поверхности осложнены тем, что координатная сетка, вследствие неравномерности роста, деформируется и не существует математического способа непрерывного описания этих деформаций. Отсюда, измененные координаты возможно получить только для какой-то определенной эпохи, задавшись некоторыми исходными предпосылками относительно характера латеральных деформаций материков и межматериковых областей.

Принятые предпосылки основываются на том, что деформации материков намного меньше деформаций межматериковых областей. Поэтому линейные расстояния на материках можно принять неизменяемыми или мало изменяемыми, а приращения межконтинентальных линейных расстояний можно определить по данным геофизических исследований в виде линейных поправок к расстояниям в эпоху, принятую за начальную. Если промежуток времени между начальной и конечной эпохами роста принять равным в один год, то принятые предпосылки, вообще говоря, позволяют определить годовые изменения координат, угловых и линейных расстояний между пунктами /станциями/.

Задача определения измененных координат намного упрощается, если вычисления выполнять не на эллипсоиде, а на сфере, начальные размеры и скорость увеличения которой известны. Для того, чтобы представить растущую во времени Землю, необходимо рассматривать двухуровневую модель. Это две сферы, концентрически вложенные одна в другую. Внутренняя сфера, условно названная начальной, или меньшей служит для размещения известных (исходных) данных, а по наружной, или большей сфере определяются деформации, возникшие вследствие неравномерного роста земного шара.

На изменения координат влияет не только неравномерный рост Земли, но и вековое смещение полюсов. Учет последнего явления в принципе возможен, но так как координаты на сфере не имеют практического применения, а для изменений координат и угловых расстояний они нужны в качестве промежуточных данных без поправок на вековое движение полюсов, то синхронная составляющая векового движения полюсов в данной методике не фигурирует.

Асинхронная составляющая движения южного полюса получается из основной задачи, в которой допускается, что один из полюсов (Северный) не смещается и его положение совпадает с полюсом на увеличенной сфере в конечную эпоху. Кроме фиксации северных полюсов на начальной и увеличенной сферах, для вычисления изменений координат необходимо

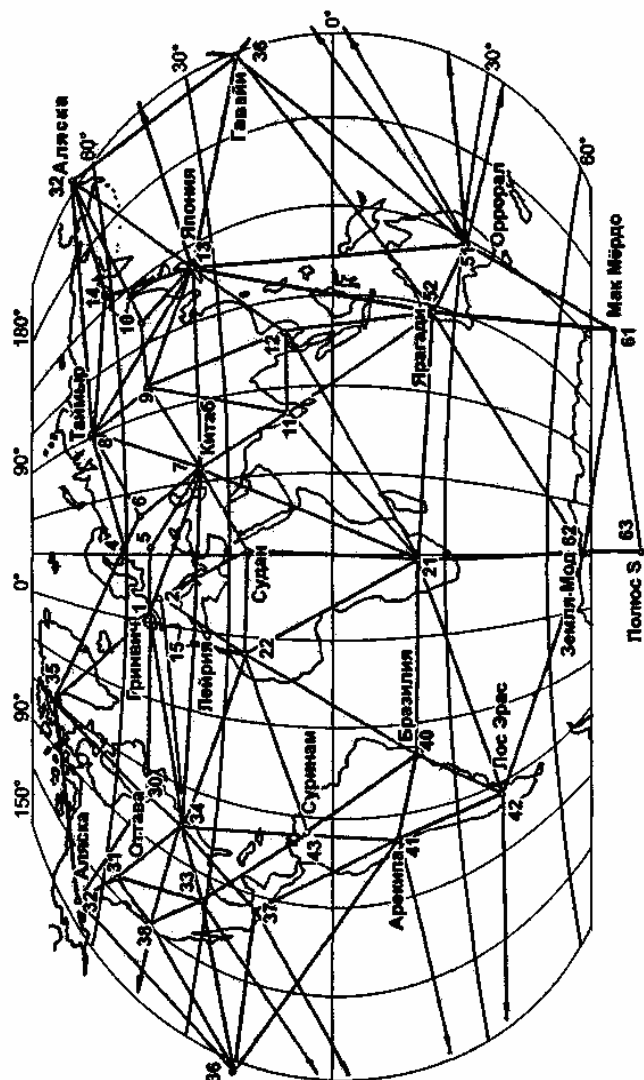


Рис. 1п. Схема расположения пунктов на модели расширяющейся Земли РП-1 и система некоторых связей между пунктами

также принять, что направления на Гринвичскую обсерваторию из северного полюса для начальной и увеличенной сфер совпадают. Все сказанное можно свести к некоторой системе исходных математических символов. Таким образом, применительно к полярной системе координат **заданными величинами являются:**

1. Сфера радиуса R_n в начальную эпоху.
2. Сфера радиуса $R = R_n + dR$ в конечную эпоху.
3. Приращение радиуса $dR = R - R_n$.
4. Скорость приращения радиуса $dR/dt = 2 \text{ см/год}$.
5. Координаты станций i, k в обозначениях: $\lambda_i, \lambda_k; \varphi_i, \varphi_n$. Здесь полярная долгота λ_i отсчитывается от Гринвичского меридиана и заключены в пределах $-\pi < 0 \leq \pi$; полярная широта φ_i отсчитывается от Северного полюса и изменяется от 0 до π .
6. Координаты Северного полюса $\lambda_0 = 0, \varphi_0 = 0$ – одинаковые для большей и меньшей сфер.
7. Начальные координаты Южного полюса $\lambda_s = 0, \varphi_s = \pi$.
8. Начальные координаты Гринвича $\lambda_1 = 0, \varphi_1 = \sim 0,34$ радиан.
9. Линейные годовые поправки M_i на удлинение меридианов от Северного полюса до рассматриваемого пункта (станции).
10. Линейные годовые поправки P_{ik} на удлинение расстояний между станциями (по дугам больших окружностей).

Используя исходные данные, **требуется определить:**

1. Координаты станций θ_i, A_i (широту и долготу) на увеличенной сфере без учета движения полюсов.
2. Угловые расстояния q_{ik} и Q_{ik} между станциями.
3. Скорости изменения угловых ($dq_{ik}/dt = dQ_{ik}/dt$) и линейных (кажущихся) K_{ik} расстояний между станциями на начальной сфере.
4. Линейные (кажущиеся) $dE_i/dt, dL_i/dt$ и угловые $d\theta_i/dt, dA_i/dt$ скорости изменения координат.
5. Положение Южного полюса на большей сфере.

II. Операции на меньшей сфере радиуса R_n .

Прежде всего на глобусе намечается сеть станций (рис. 1п), изменения координат которых исследуются. В общее число станций входят оба полюса и Гринвичская обсерватория.

Выделение местоположения Южного полюса отдельным пунктом вызвано тем, что при малых углах применение тригонометрических функций дает неопределенный результат. Поэтому приходится рассматривать околополюсную область сферы в проекции на плоскость, используя при этом геометрические зависимости планиметрии, а не сферической тригонометрии.

Исследуемые координаты λ_i, φ_i , записываются в полярной системе координат в радианах с точностью не меньшей, чем 12 знаков после запятой. Угловые расстояния между станциями начальной сферы радиуса

R_n определяются по формуле

$$q_{ik} = \arccos [\cos \varphi_k \cdot \cos \varphi_i - \sin \varphi_k \cdot \sin \varphi_i \cdot \cos (\lambda_k - \lambda_i)] \quad (п2.2)$$

После записи начальных (исходных) координат станций и выделения **основных** (по две на каждый континент) назначается порядок их обхода с запада на восток с целью проведения численной триангуляции глобального полигона. Геометрическими элементами глобального полигона являются сферические треугольники: точка i , полюс N , точка k (рис.2п). Путем решения системы таких треугольников, опоясывающих сферу, вычисляются координаты станций и их изменения на увеличивающейся сфере радиуса R . Но чтобы приступить к решению сферических треугольников, предварительно назначаются линейные поправки M_i к длинам меридианов и поправки P_{ik} к линейным расстояниям между **основными** станциями. Поправки назначаются, исходя из скорости раскрытия зон, признаков рассеянного спрединга с учетом скорости растяжения земной коры.

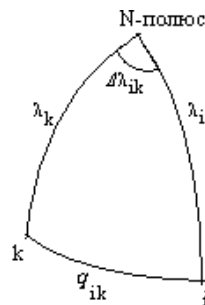


Рис. 2п. Типичный сферический треугольник для вычисления координат станций

Выделение **основных** станций обусловлено тем, что для неизменяемого континента две станции на нем определяют координаты остальных станций, которые названы **промежуточными**. Если же вводится несколько основных станций, то это равносильно некоторому латеральному деформированию континента. В приведенном расчете основные станции в количестве более двух были назначены в Евразии и в С. Америке. Координаты промежуточных станций вычисляются в зависимости от основных.

При вычислении координат решение сферических треугольников осуществляется путем применения известных формул сферической тригонометрии: для вычисления координат точки i на большей сфере необходимо, чтобы были известны координаты точки k .

III. Операции на большей сфере радиуса R .

Вычисления начинаются с совмещения полюсов N и направлений на Гринвич для начальной u увеличенной сфер. Затем вычисляется изменение полярной широты Гринвича с учетом геофизической поправки M_i на изменение длины меридиана от N -полюса до Гринвича по формуле:

$$d\theta_i/dt = \frac{dM_i/dt - \varphi_i(dR/dt)}{R_n} \quad (2п)$$

Измененная полярная широта Гринвича определяется из выражения, в котором $\Delta t = 1$ году.

$$\theta_i = \varphi_i + (d\theta_i/dt) \Delta t \quad (3п)$$

Специфика двухуровневой модели выражается в том, что реальные (расчетные) деформации существуют только на большей сфере. Если же эти деформации переносятся на меньшую сферу, то их следует рассматривать в качестве кажущихся (редуцированных).

Скорости линейных изменений широт (кажущиеся) определяются из выражения

$$dE_i/dt = R_n (d\theta_i/dt) \quad /4п/$$

Эти изменения являются редуцированными (кажущимися), так как они определяются по отношению к начальной сфере, которая уже не существует в конечную эпоху; на увеличенной сфере величина dE_i/dt является лишь частью линейных изменений. Вычисление этой величины, сопряженной с $d\theta_i/dt$, вызвано тем, что она, обычно, фигурирует в инструментальных измерениях, ориентированных на неизменную сферу и плейттектонические построения. Скорости изменения линейных расстояний на увеличенной сфере определяется величинами dM_i/dt и $d\Pi_{ik}/dt$, задаваемыми и существенно отличающимися от dE_i/dt .

Формулы /2п, 3п, 4п/ применяются не только для Гринвича, но и для всех намеченных станций. Долгота Гринвича принимается равной нулю ($A_1 = 0$). Для определения долготы станций на увеличенной сфере вычисляются сначала годичные приращения угловых расстояний dQ_{ik}/dt между станциями i и k .

$$dQ_{ik}/dt = \frac{d\Pi_{ik}/dt - q_{ik}(dR/dt)}{R} \quad (5п)$$

Затем определяются угловые расстояния (центральные углы) между станциями при $\Delta t = 1$.

$$Q_{ik} = q_{ik} + (dQ_{ik}/dt) \Delta t \quad (6п)$$

После этого вычисляются разности долгот между станциями. q_{ik} .

$$\Delta A_{ik} = A_k - A_i = \arccos \left\{ \frac{\cos Q_{ik} - \cos \theta_i \cdot \cos \theta_k}{\sin \theta_i \cdot \sin \theta_k} \right\} \quad (7п)$$

Из выражения (7п) вычисляются долгота станции A_k при известной долготе (сначала для Гринвича, а затем последовательно для других станций).

$$A_k = + \Delta A_{ik} \quad (8п)$$

Скорости изменения долгот на увеличенной сфере находятся из выражения (9п), в котором $\Delta t = 1$ году

$$dA_i/dt = \frac{(A_i - \lambda_i)}{\Delta t} \quad (9п)$$

При этом годичные линейные смещения станций вдоль араллелей dL_i/dt и изменения расстояний dK_{ik}/dt между пунктами триангуляционной

нения расстояний dK_{ik}/dt между пунктами триангуляционной сети определяются по формулам:

$$d\Delta_i/dt = R_n (d\Delta_i/dt) \sin \varphi_i; \quad K_{ik} = R_n (dQ_{ik}/dt). \quad (10п)$$

IV. Промежуточные станции

Определения координат промежуточных станций на увеличенной сфере выполняется по уже известным координатам основных станций. Координаты промежуточных пунктов вычисляются путем решения системы двух сферических треугольников (рис. 3п), в которых известны координаты трех пунктов (i, k , полюс N) и три стороны ($iN = \theta_i$, $KN = \theta_k$, $ik = q_{ik}$).

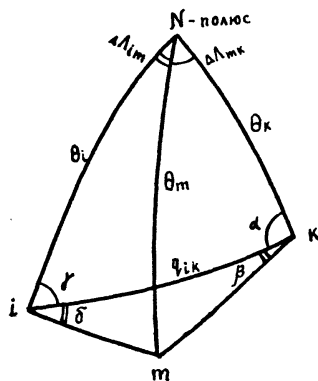


Рис. 3п. Система сферических треугольников для вычисления координат промежуточной точки m по известным координатам точек i и k .

Для определения координат пункта m необходимо вычислить сторону (дугу) θ_m в системе сферических треугольников и угол $\Delta\Lambda_{mk}$ – разность долгот между станциями m и k . Чтобы получить θ_m и $\Delta\Lambda_{mk}$, вычисляются сначала углы α и β по рис. 3п.

$$\alpha = \arccos \left\{ \frac{\cos \theta_i - \cos q_{ki} \cdot \cos \theta_k}{\sin \theta_k \cdot \theta_i \sin q_{ki}} \right\} \quad (11п)$$

$$\beta = \arccos \left\{ \frac{\cos q_{mi} - \cos q_{km} \cdot \cos q_{ik}}{\sin q_{mk} \cdot \theta_i \sin q_{ki}} \right\} \quad (12п)$$

В выражениях (11п) и (12п) центральные углы q_{mi} и q_{mk} определяются с использованием формул (1п, 5п, 6п) при нулевых или заданных поправках Π_{ik} на континентах и в межконтинентальных зонах.

Разность долгот $\Delta\Lambda_{mk}$ определяется из выражения:

$$\Delta\Lambda_{mk} = \arctg \left\{ \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \theta_k \cdot \operatorname{ctg} q_{mk} - \cos \theta_k \cdot \cos(\alpha + \beta)} \right\}. \quad (13п)$$

Формула для долготы пункта m , согласно рис. 3п, имеет вид:

$$\Lambda_m = \Lambda_k - \Delta\Lambda_{mk}. \quad (14п)$$

Полярная широта этого же пункта может быть определена двояко:

$$\theta_m = \arcsin \left\{ \frac{\sin q_{mk} \cdot \sin(\alpha + \beta)}{\sin \Delta\Lambda_{mk}} \right\}, \quad (15п)$$

$$\theta_m = \arccos [\cos q_{mk} \cdot \cos \theta_k + \sin q_{mk} \cdot \sin \theta_k \cdot \cos(\alpha + \beta)]. \quad (16п)$$

Если понадобится определить разность долгот $\Delta\Lambda_{im}$ и полярную широту θ_m промежуточной точки m с использованием углов γ и δ (рис. 3п), можно воспользоваться выражениями аналогичными (11п–16п).

$$\gamma = \arccos \left\{ \frac{\cos \theta_k - \cos q_{ik} \cdot \cos \theta_i}{\sin \theta_i \cdot \sin q_{ik}} \right\} \quad (11д)$$

$$\delta = \arccos \left\{ \frac{\cos q_{mk} - \cos q_{im} \cdot \cos q_{ik}}{\sin q_{im} \cdot \sin q_{ik}} \right\} \quad (12д)$$

$$\Delta\Lambda_{im} = \arctg \left\{ \frac{\sin(\gamma + \delta)}{\sin \theta_i \cdot \operatorname{ctg} q_m - \cos \theta_i \cdot \cos(\gamma + \delta)} \right\}. \quad (13д)$$

$$\Lambda_m = \Lambda_i + \Delta\Lambda_{im} \quad (14д)$$

Полярную широту θ_m также можно определить двумя способами:

$$\theta_m = \arcsin \left\{ \frac{\sin q_{im} \cdot \sin(\gamma + \delta)}{\sin \Delta\Lambda_{im}} \right\}, \quad (15д)$$

$$\theta_m = \arccos [\cos q_{im} \cdot \cos \theta_i + \sin q_{im} \cdot \sin \theta_i \cdot \cos(\gamma + \delta)]. \quad (16д)$$

Скорость изменения долготы станции равно разности долгот этой станции на меньшей и большей сферах, поделенной на промежуток времени Δt , равный одному году.

$$d\Lambda_m / d t = \frac{(\Lambda_m - \lambda_m)}{\Delta t} \quad (17п)$$

Аналогично выражению (17п) определяется скорость изменения широты точки m .

$$d\theta_m / d t = \frac{(\theta_m - \varphi_m)}{\Delta t} \quad (18п)$$

Редуцированные скорости линейных изменений расстояний и координат определяются по формулам /4п/ и /10п/.

V. Замыкающие связи

В системе пунктов глобальной триангуляции замыкающие связи возникают в двух случаях. Первый случай связан с обходом станций по замкнутой сфере. В результате этого становятся известными координаты начальных и конечных пунктов глобальной сети, но остаются неизвестными изменения расстояний между этими пунктами. Второй случай обусловлен необходимостью определения расстояний на большей сфере между станциями, координаты которых определены ранее, а изменения расстояний (угловых и линейных) неизвестны. Неизвестные угловые расстояния по замыкающим связям в обоих случаях определяются по формуле:

$$Q_{ik} = \arccos [\cos \theta_k \cdot \cos \theta_i + \sin \theta_k \cdot \sin \theta_i \cdot \cos (\Lambda_k - \Lambda_i)]. \quad (19п)$$

Формула /19п/ аналогична выражению /1п/.

Скорости изменения угловых расстояний в данном случае (при $\Delta t = 1$) равны:

$$= \frac{(Q_{ik} - q_{ik})}{\Delta t}. \quad (20п)$$

Скорость линейных приращений расстояний $d\Pi_{ik} / dt$ определяется из выражения /5п/.

$$d\Pi_{ik} / dt = R (dq_{ik} / dt) + (dR / dt) q_{ik} \quad (21п)$$

Величина $R (dq_{ik} / dt)$ в формуле /21п/ может быть как положительной, так и отрицательной. При необходимости значения координат и расстояния между пунктами, а также скорости изменения этих величин, из радиальной меры переводятся в градусную. Если отвлечься от математического обеспечения методики определения координат на растущей Земле, то она (методика) основывается на весьма простом принципе: после соприкосновения N -полюсов начальной и увеличенной сфер, начинается обкатка исходной (меньшей) сферы по увеличенной; в тех же местах, где идет прирост поверхности (рифты, растяжения, локальный спрединг), осуществляются проскальзывание меньшей сферы по увеличенной. Величина проскальзывания – это и есть поправка Π_{ik} , вводимая к расстояниям между пунктами на исходной сфере. Аналогичную функцию выполняет и поправка M_i . Совместное влияние этих поправок приводит к распластыванию поверхности исходной сферы на увеличенной, сопровождающееся разрывами поверхности и небольшими складками в отдельных зонах.

Изложенный принцип в какой-то мере заменяет строгую трансформацию меньшей сферической поверхности в большую.

VI. Пояснения к вычислениям

Для выяснения характера деформаций координатной сетки важны не сами координаты и не величина радиуса земного шара, а изменения этих величин. Поэтому начальные значения координат могут быть приняты округленно. Это упрощает их запись и вычисления. При этом начальный радиус в расчетах ($R_n = 6,3711 \cdot 10^9$ мм) был принят, исходя из эквивалентности объемов шара и эллипсоида вращения, имеющего с большую полуось $a = 6,3782 \cdot 10^9$ мм/ и полярное сжатие $\alpha = 1/298,3$. Скорость приращения радиуса $dR/dt = 20$ мм/год – соответствует величине, полученной при подсчетах площадей океанической коры [27, 243].

В связи с тем, что геофизические поправки на удлинение меридианов и дуг больших кругов можно задать лишь приближенно и они отражают характер деформаций земной поверхности за большой промежуток геологического времени, операции вычисления на шаре, а не на эллипсоиде вращения, вполне оправданы. Оправданы они также в связи с тем, что нас интересуют лишь изменения величин, которые несущественно отличаются от соответствующих изменений, получаемых при вычислениях на эллипсоиде вращения.

В число исследуемых станций (рис. 1п) включены некоторые пункты, которые использовались при измерениях межконтинентальных расстояний различными методами. Наряду с этим в глобальную сеть исследуемых станций включены произвольные пункты (Таймыр, Индия, Суринам и др.). Все значения координат являются условными; реальные координаты географических пунктов и измерительных станций отличаются от условных, хотя в ряде случаев условные координаты близки к реальным.

Вычисления велись на клавишной ЭВМ «Искра 124» с 16-значной шкалой цифр. Программы вычислений составлялись лишь для основных формул /1п, 7п, 11п, 12п, 16п, 19п/. При этом значения координат записывались в радианах с 15-ю знаками после запятой. Результаты вычислений с округлением цифр приведены в табл. 1п и 2п, а также в § 7.5. в табл. 1п приведены географические координаты пунктов глобальной триангуляции (столбцы 3 и 4), годовые изменения координат в радианах и градусах (столбцы 5-8), редуцированные линейные годовые смещения станций (столбцы 9 и 10) и реальные годовые смещения станций вдоль меридианов (величины M_i , столбец 11). Знак плюс (+) для столбцов 5-11 означает смещение к северу и востоку, а знак минус (-) — смещение к югу и западу. В табл. 2п помещены скорости изменения дуг больших кругов: угловые и линейные, редуцированные и реальные для увеличенной сферы.

Асинхронное смещение Южного полюса (табл.1п) происходит по меридиану $65^\circ,47$ з.д., т.е. Южный полюс смещается в направлении области с наибольшей результирующей скоростью спрединга, располагающейся между рифтовой зоной Южной Атлантики и Восточно-Тихоокеанским поднятием. Следует также отметить, что примерно в направлении этой же зоны осуществляется также современное смещение северного полюса. Таким образом, численная модель растущей Земли РП-1 предсказывает

асинхронное смещение обоих полюсов земного шара, движущихся навстречу друг другу. Представляет интерес тот факт что модель Земли из пластилина также показала почти встречное перемещение земных полюсов (см. §3.5). Итак, вековые смещения полюсов на обеих моделях Земли однозначно указывают на неравномерное увеличение объёма земного шара. Такая картина миграции палеополюсов земного шара – закономерная реакция на неравномерный рост Земли, наибольшая интенсивность которого приходится на Южную Атлантику и Восточно-Тихоокеанское поднятие.

Асинхронное перемещения Северного и Южного полюсов, Земли выявленное на модели РП-1, можно обнаружить астрономическими методами при надлежащей организации работ. Для этого необходимо осуществить отдельный мониторинг миграции как Северного, так и Южного полюса, т.е. о траектории перемещения Южного полюса следует судить по данным астрономических обсерваторий, расположенных на материках Южного полушария.

До настоящего времени такие наблюдения не проводились, так как астрономы были уверены в непогрешимости кантовских гипотез и считали, что масса и размеры Земли неизменны, поэтому полюсы должны мигрировать согласованно (синхронно). Однако природа преподнесла сюрприз астрономам: траектория движения относительно земной поверхности (поллоиды) Южного полюса отличается от поллоиды Северного полюса. Это, конечно, прогноз для реальных полюсов Земли, но прогноз обоснованный.

Скорости изменения координат станций и их смещений для модели РП-1

Таблица 1п

Станции		Географические координаты, градусы		Скорости изменения координат, 10 ⁻⁹ единиц/год				Линейные смещения, мм /год		
								Редуцированные	Реальные	
Названия	№№	λ	φ	Градусы		Раданы		По парал- ели, Д _i	По меридиану	
				λ	φ	λ	φ		E _i	M _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Евразия										
Гринвич	1	0,00	+51,77	0,00	+21,10	0,000	+0,368	0,00	+2,35	-11,0
Ветцель	2	+12,88	+49,15	-23,38	+45,50	-0,408	+0,794	-1,70	+5,06	-9,2
Онсала	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пулково	4	+29,71	+59,89	-105,94	+31,56	-1,849	+0,551	-5,91	+3,51	-7,0
Феофания	5	+30,45	+51,53	-69,16	+57,83	-1,207	+1,009	-4,79	+6,43	-7,0
Горький	6	+44,20	+56,31	-118,47	+44,79	-2,068	+0,747	-7,31	+4,76	-7,0
Китаб	7	+66,96	+39,13	-126,60	+105,72	-2,210	+1,845	-10,92	+11,76	-6,0
Таймыр	8	+93,00	+70,00	-119,26	+17,82	-2,081	+0,311	-4,54	+1,98	-5,0
Иркутск	9	+104,22	+51,94	-190,61	+74,53	-3,327	+1,301	-14,08	+8,28	-5,0
Благовещенск	10	+127,47	+60,37	-195,74	+79,44	-3,416	+1,386	-13,88	+8,33	-5,0
Индия	11	+77,90	+13,10	-141,26	+196,44	-2,465	+3,428	-15,30	+21,84	-5,0
Пномпень	12	+105,00	+12,00	-150,51	+199,89	-2,627	-3,489	-16,37	-22,23	-5,0
Япония	13	+141,13	+39,14	-193,49	+87,73	-3,377	+1,531	-16,69	+9,76	-8,0
Магадан	14	+151,00	+59,68	-240,08	+50,20	-4,190	+0,876	-13,48	+5,58	-5,0
Лейрия	15	-8,80	+39,13	+30,18	+51,76	+0,527	+0,903	+2,60	+5,76	-12,0
Африка										
Судан	20	+30,00	+20,00	-95,08	+113,86	-1,659	+1,987	-9,93	+12,66	-11,8
Претория	21	+28,35	-25,95	-29,22	+256,06	-0,510	+4,469	-2,92	+28,47	-12,0
Мавритания	22	-10, 00	+70,00	+29,79	+111,83	+0,520	+1,952	+3,11	+12,43	-12,0

Продолжение таблицы 1п

Станции		Географические координаты, градусы		Скорости изменения координат, 10 ⁻⁹ единиц / год				Линейные смещения, мм/год		
Названия	№№	λ	φ	Градусы		Радиианы		По парал- лели, D_i	По меридиану	
				λ	φ	λ	φ		E_i	M_i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Евразия										
Оттава	30	-75,92	+45,40	-30,64	+95,04	-0,535	+1,659	-2,39	+10,57	-5,0
Калгари	31	-114,29	+50,87	+29,92	+59,88	+0,470	+1,045	+1,89	+6,66	-7,0
Аляска	32	-149,83	+61,28	-1,70	+36,19	-0,030	+0,632	-0,09	+4,02	-6,0
Форт Дэвис	33	-104,02	+28,29	+27,70	+135,62	+0,483	+2,368	+2,71	+15,09	-6,4
Мэриленд	34	-76,83	+39,02	-23,10	+115,07	-0,403	+2,008	-2,00	+12,80	-5,0
Гренландия	35	-68,76	+76,54	+9,75	+15,29	+0,170	+0,267	+0,25	+1,70	-3,0
Гавайи	36	-156,26	+20,71	-74,48	+73,62	-1,300	+1,285	-7,74	+8,19	-16,0
Мексика	37	-100,00	+30,00	+26,49	+164,09	+0,462	+2,864	+2,78	+18,25	-6,2
Юкайя	38	-123,21	+39,13	+18,56	+105,72	+0,324	+1,845	+1,60	+11,76	-6,0
Южная Америка										
Бразилия	40	-45,87	-23,22	-11,99	+148,57	-0,209	+2,593	-1,23	+16,52	-23,0
Арекипа	41	-71,48	-16,46	+101,60	+154,35	+1,773	+2,694	+10,83	+17,16	-20,0
Лос Эрас	42	-70,00	-45,00	-28,21	+239,43	-0,492	+4,179	-2,22	+26,12	-20,5
Суринам	43	-55,00	+5,00	+63,69	+73,39	+1,112	+1,281	+7,06	+8,16	-21,5
Австралия										
Оррорал	51	+148,95	-35,61	-262,04	+295,44	-4,573	+5,156	-23,68	+32,85	-11,0
Ярагади	52	+115,33	-29,0	-45,84	+274,78	-0,800	+4,800	-4,46	+30,56	-11,0
Антарктида										
Мак Мердо	61	+166,67	-77,88	-745,99	+50,36	-13,020	+0,879	-19,12	+5,60	-53,0
Земля Мод	62	+30,00	-70,00	+181,22	+7,37	+3,163	+0,128	+6,89	+0,82	-55,0
Ю. полюс	63	-65,47 0,00	-90,00	—	+52,14	—	+1,064	—	+6,58	-56,0

Таблица 2п

Скорости изменения расстояний между станциями по модели РП-1

№№ п/п	Наименование дуг	Номера дуг (рис.1п)	Годичные изменения дуг		
			Угловые, 10^{-9} $pad/год$, dQ_{ik}/dt	Линейные, $мм/год$	
				Редуциро- ванные $K_{ik}=R_n \cdot dQ_{ik}$	Реальные l_{ik}
1	Гринвич – Пулково	1-4	-1,005	-6,41	0,00
2	– „ – Ветцель	1-2	-0,471	-3,00	0,00
3	– „ – Феофания	1-5	-1,028	-6,55	0,00
4	– „ – Китаб	1-7	-2,568	-16,36	0,00
5	– „ – Горький	1-6	-1,418	-9,04	0,00
6	– „ – Гренландия	1-35	-0,365	-2,32	+10,00
7	– „ – Оттава	1-30	-0,835	-5,32	+11,54
8	– „ – Мавритания	1-22	-1,659	-10,57	+0,85
9	Ветцель – Япония	2-13	-3,131	-19,97	+8,16
10	– „ – Оттава	2-30	-1,396	-8,90	+10,92
11	– „ – Гавайи	1-36	-1,945	-12,39	+25,82
12	– „ – Арекипа	2-41	-3,199	-20,38	+14,11
13	– „ – Ярагади	2-52	-3,354	-21,37	+20,30
14	– „ – Претория	2-21	-3,643	-23,21	+3,44
15	Пулково – Таймыр	4-8	-0,544	-3,47	+6,00
16	– „ – Гренландия	4-35	-1,044	-6,65	+5,39
17	Феофания – Таймыр	5-8	-1,141	-7,27	+4,43
18	– „ – Ветцель	5-2	-0,656	-4,18	-0,19
19	– „ – Иркутск	5-9	-2,302	-14,66	+0,57
20	Китаб – Индия	7-11	-1,638	-10,43	-0,74
21	– „ – Япония	7-13	-2,271	-14,47	+5,00
22	– „ – Иркутск	7-9	-1,570	-10,00	0,00
23	Магадан – Таймыр	14-8	-0,769	-4,90	+4,00
24	– „ – Аляска	14-32	+0,342	+2,18	+12,02
25	– „ – Япония	14-13	-0,482	-3,07	+4,42
26	Иркутск – Япония	9-13	-0,723	-4,60	+5,33
27	– „ – Индия	9-11	-2,462	-15,68	-0,25
28	Иркутск – Пномпень	9-12	-2,178	-13,88	+0,06
29	– „ – Благовещенск	9-10	-0,487	-3,10	+2,00
30	Индия – Пномпень	11-12	-0,521	-3,32	+5,92
31	– „ – Судан	11-20	-1,632	-10,40	+5,76
32	– „ – Претория	11-21	-1,738	-11,08	+10,58
33	– „ – Ярагади	11-52	+0,330	+2,10	+21,49
34	– „ – Япония	11-13	-2,623	-16,71	+4,62
35	Пномпень – Япония	12-13	-1,669	-10,64	+4,00
36	– „ – Гавайи	12-36	-0,428	-2,73	+30,00

Продолжение таблицы 2п

№№ п/п	Наименование дуг	Номера дуг (рис.1п)	Годичные изменения дуг		
			Угловые, 10^{-9} $rad/год$, dQ/dt	Линейные, $mm/год$	
				Редуциро- ванные $K_{ik} = R_{ik} \cdot dQ_{ik}$	Реальные P_{ik}
37	– „ – Ярагади	12-52	–0,820	–5,22	+9,52
38	Япония – Оттава	13-30	–1,921	–12,24	+18,88
39	– „ – Таймыр	13-8	–1,673	–10,66	+3,18
40	– „ – Аляска	13-32	+0,346	+2,20	+18,48
41	– „ – Гавайи	13-36	+0,888	+5,66	+25,26
42	– „ – Юкайя	13-38	+0,425	+2,71	+27,21
43	– „ – Ярагади	13-52	–3,879	–24,71	+0,52
44	– „ – Благовещенск	13-10	–0,252	–1,61	+3,56
45	Лейрия – Китаб	15-7	–3,117	–16,86	0,00
46	– „ – Суринам	15-43	–0,916	–5,83	+12,63
47	– „ – Мэриленд	15-34	–0,477	–3,04	+14,93
48	Мавритания – Судан	22-20	–2,054	–13,09	0,00
49	– „ – Претория	22-21	–2,426	–15,46	+5,19
50	– „ – Мэриленд	22-34	–0,459	–2,93	+17,96
51	– „ – Мексика	22-37	–1,507	–9,60	+19,47
52	– „ – Оттава	22-30	–0,495	–3,15	+17,50
53	Оттава – Гренландия	30-35	–1,366	–8,70	+2,22
54	– „ – Калгари	30-31	–1,418	–9,03	0,00
55	– „ – Гавайи	30-36	–0,572	–3,64	+20,36
56	– „ – Арекипа	30-41	–0,900	–5,73	+21,64
57	Претория – Судан	21-20	–2,519	–16,05	0,00
58	– „ – Лос Эрас	21-42	+4,824	+30,74	+57,78
59	– „ – Ярагади	21-52	+3,472	+22,12	+48,41
60	– „ – Бразилия	21-40	+1,797	+11,45	+34,69
61	Претория – Земля Мод	21-62	+4,387	+27,95	+43,33
62	– „ – Япония	21-13	–4,309	–27,45	+15,52
63	– „ – Оттава	21-30	–2,556	–16,28	+24,85
64	Клгари – Гренландия	3135	–0,921	–5,87	+4,95
65	– „ – Форт-Дэвис	31-33	–1,308	–8,33	0,00
66	– „ – Гавайи	31-36	+0,442	+2,82	+18,35
67	Аляска – Оттава	32-30	–1,632	–10,40	+5,00
68	– „ – Гавайи	32-36	–0,559	–3,56	0,69
69	– „ – Благовещенск	32-10	+0,186	+1,18	+16,69
70	Форт Дэвис – Оттава	33-30	–1,534	–9,78	0,00
71	– „ –	32-36	+0,280	+1,78	+18,46
72	Мэриленд – Суринам	34-43	+1,177	+7,50	+21,23
73	– „ – Арекипа	34-41	–0,505	–3,21	+16,23
74	– „ – Бразилия	34-40	–0,535	–3,41	+20,55

Продолжение таблицы 2п

№№ п/п	Наименование дуг	Номера дуг (рис.1п)	Годичные изменения дуг		
			Угловые, 10^{-9} $rad/год$, dQ_{ik} / dt	Линейные, $mm/год$	
				Редуциро- ванные $K=R_n \cdot dQ_{ik}$	Реальные Π_{ik}
75	Гавайи – Ярагади	36-52	-1,373	-8,75	+25,66
76	– „ – Оррорал	36-51	-0,160	-1,02	+25,71
77	– „ – Арекипа	36-41	+2,147	+13,68	+45,46
78	– „ – Суринам	36-43	+1,557	+9,92	+44,37
79	Земля Мод	36-62	+1,206	+7,68	+53,26
80	Юкайя – Оттава	38-30	-1,606	-10,23	+2,00
81	– „ – Гавайи	38-36	+1,055	+6,72	+18,51
82	Мексика – Калгари	37-31	-1,801	-11,47	0,00
83	– „ – Оттава	37-30	-1,766	-11,25	0,00
84	– „ – Арекипа	37-41	+0,887	+5,65	+21,70
85	– „ – Суринам	37-43	+0,724	+4,61	+20,75
86	Бразилия – Арекипа	40-41	-1,369	-8,72	0,00
87	– „ – Мавритания	40-22	-0,005	-0,03	+19,37
88	– „ – Лос Эрас	40-42	-0,434	-2,77	+7,47
89	Арекипа – Ярагади	41-52	+7,758	+49,43	+96,20
90	– „ – Оррорал	41-51	+9,479	+60,93	+100,66
91	– „ – Претория	41-21	+0,767	+4,89	+36,77
92	Лос Эрас – Ярагади	42-52	+8,967	+57,13	+94,06
93	– „ – Земля Мод	42-62	+4,945	+31,49	+49,47
94	Лос Эрас – Мак Мёрдо	42-61	+4,661	+29,70	+48,60
95	– „ – Арекипа	41-42	-1,565	-9,97	0,00
96	Суринам – Бразилия	43-40	-1,621	-10,33	0,00
97	– „ – Мавритания	43-22	-0,614	-3,91	+12,22
98	– „ – Оррорал	43-51	+4,132	+26,33	+75,98
99	Оррорал – Ярагади	51-52	-1,589	-10,12	0,00
100	– „ – Форт Девис	51-33	+3,656	+23,29	+64,85
101	– „ – Лос Эрас	51-42	+9,685	+61,70	+93,82
102	– „ – Япония	51-13	-3,711	-23,64	+2,58
103	– „ – Юкайя	51-38	-1,301	-8,29	+30,15
104	Мак Мёрдо – Земля Мод	61-62	-0,669	-4,45	+6,00
105	– „ – Оррорал	61-51	+3,670	+23,38	+38,37
106	– „ – Ярагади	61-52	+2,058	+13,11	+13,92
107	Южный полюс – Мак Мёрдо	63-61	-0,664	-4,23	0,00
108	– „ – Земля Мод	63-62	-1,096	-6,98	0,00
109	Ярагади – Оттава	52-30	-5,632	-35,88	+20,46
110	– „ – Земля Мод	52-62	+3,087	+19,67	+41,06
111	– „ – Юкайя	52-38	-3,442	+21,93	+23,90
112	– „ – Гринвич	52-1	-2,488	-15,85	+28,80

= = =

Приложение 2

Рецензия А.Ю. Ретеюма и комментарии к ней

В рецензии оценивается монография [464]. (По материалам: Изв. РАН, сер. географ., № 2, 2006, с.138–139).

Новая парадигма в науках о Земле

В 1962 г. в известном издательстве “Мысль” вышла небольшая книга В.Б. Неймана “Расширяющаяся Земля”, в которой автор попытался познакомить общественность с оригинальной идеей ученого-самородка И.В. Кириллова о росте нашей планеты, подкрепленной дополнительными аргументами. В среде географов работа не нашла никакого отклика. Даже историки науки, которых В.И. Вернадский учил внимательно относиться к нетрадиционным мнениям, уже четыре десятилетия обходят ее молчанием. До сих пор принимается – без всякого обсуждения – постулат постоянства размеров объекта исследования. Этому в значительной мере способствует не критическое усвоение представлений о тектонике плит.

Между тем, еще в 1889 г. наш соотечественник И.О. Ярковский показал физическую возможность увеличения небесных тел. В 1933 г. О.К. Хильгенберг опубликовал в Берлине работу “Vom wachsenden Erd-ball” (“О растущем земном шаре”), где продемонстрировал эффект постепенного раскрытия океанов на планете, имевшей в конце палеозоя диаметр вдвое меньше современного. В 1958 г. в Бюллетене МОИП появилось сообщение И.В. Кириллова об экспериментах с глобусами, давшими аналогичные результаты. Примерно в то же время в Австралии геолог С.У. Кэри начал развивать концепцию расширяющейся Земли. В 60-е годы она получает подкрепление при моделировании, выполненном в Германии (Л. Броске) и Великобритании (независимо С.Г. Барнетт и К.М. Криир). Несколько позже в число ее сторонников вошли ученые США и СССР. Среди них был и автор рецензируемой книги, подводящий итоги исследования растущей Земли за 70 лет.

Цель этих строк двоякая: во первых, отметить уникальной по масштабам рассматриваемых проблем и охвату материала монографии и, во вторых, привлечь внимание к эмпирическому обобщению, которое по своему гносеологическому потенциалу вполне сопоставимо с открытием Николая Коперника.

Какие же факты заставляют нас полностью пересмотреть устоявшиеся взгляды на природу Земли и Солнечной системы? Прежде всего новейшие количественные данные, свидетельствующие о росте планеты. Как показывает В.Ф. Блинов объективный анализ информации, полученной с использованием современных методов палеонтологии, астрономии, долготных наблюдений, измерения расстояний до искусственных спутников с помощью доплеровского эффекта и лазерной дальнометрии приводит к выводу об увеличении радиуса Земли со скоростью порядка 2 см/год .

Обобщение геологических и палеогеографических сведений рисует картину разрастания континентов (с образованием структур растяжения – авлакогенов) и формирования новой коры в переживающих непрерывную экспансию океанах. Последний, самый важный процесс, начавшись примерно 200 млн лет

назад, продолжается с ускорением до наших дней.

По расчетам автора, в байкальскую фазу складчатости скорость генерации коры не превышала $0,05 \text{ км}^2/\text{год}$, в начале меловой эпохи она составляла уже $1,3 \text{ км}^2/\text{год}$, а в антропогене достигла $3,1 \text{ км}^2/\text{год}$. Разновозрастные участки земной коры образуют единую непрерывную последовательность.

Расширение недр планеты объясняет известный феномен усложнения рельефа со временем. Становится понятным происхождение множества явлений, не находивших объяснения в рамках традиционных взглядов. Одно из самых загадочных из них – глобальная асимметрия, вызванная, как оказалось, преимущественным разрастанием Южного (океанического) полушария. В итоге есть все основания считать, что “современный рельеф, как и палеорельеф, целиком подчинен росту Земли” (с.75).

Изменение размеров планеты сопровождалось изменением ее массы, уже зарегистрированным точными гравиметрическими измерениями. Признаки этого эффекта обнаруживаются в постепенном преобразовании от эпохи к эпохе формы геологических тел – уменьшении углов откосов сыпучих отложений в воде, потере симметрии минералов и т. д.

Но особенно демонстрируют последствия увеличения силы тяжести живые организмы. Гигантизм мезозоя и, в частности, существование летающих птерозавров с размахом крыльев до 15,5 м, находят естественное объяснение в малой гравитации. К приведенным в книге фактам следовало бы добавить поразительно широкое распространение двуногого способа передвижения у динозавров, включая тираннозавров и тарбозавров, имевших высоту до 4–7 м (из современных рептилий бипедализм известен у австралийской плащеносной ящерицы, среди млекопитающих его используют только относительно небольшие животные – тушканчики и кенгуру).

За период, равный 76 млн. лет, происходит удвоение массы Земли. Возраставшая гравитация служила мощным фактором эволюции не только животных, но и растений, приведя к замене трав и древовидных лепидодендронов деревьями с прочным стволом, способным выдерживать большие нагрузки.

Рост планеты предопределил радикальные изменения гидросферы и атмосферы.

Возникает вопрос, почему, несмотря на очевидные несоответствия фактам, доктрина постоянства размеров Земли все еще поддерживается большинством ученых. Автор видит главную причину такого положения в инерционности мышления и излишней доверчивости к общепринятым построениям Канта, представляющим собой, в сущности, гипотезу. Полностью разделяя это мнение, следует все же возразить против прямолинейной трактовки зависимости познания от философских и мировоззренческих установок. (Например, глубокая религиозность И.П. Павлова и А.А. Ухтомского не помешала им разработать высокоэффективные теории условных рефлексов и доминанты).

Некорректная парадигма стала причиной затяжного кризиса в науках Земли. Создание тектоники плит не разрешило накопившихся противоречий, а лишь усугубило познавательную ситуацию. Дело в том, что для соблюдения условия постоянства массы планеты она прибегает к произвольному допущению о действии некоего механизма – субдукции, обеспечивающей по мысли ее сторонников поглощение вещества, которое генерируется при спрединге дна океанов. Как считает автор, затягивание океанических отложений в мантию противоречит логике, ибо “рыхлые осадки нельзя затолкнуть в зону сжатых консолидированных пород” (с. 41).

К сказанному следовало бы добавить объяснение наклона зон Беньоффа с меняющейся глубиной фокусов землетрясений (которая обычно интерпретируется как доказательство субдукции) тем, что им фиксируется фронт, разделяющий горячее поднимающееся вещество мантии и холодное вещество литосферы. На самом деле субдукция пока нигде не подтверждена наблюдениями. В число аргументов, опровергающих исходное положение тектоники плит о неизменности размеров Земли, можно было бы включить также показатели мощности теплового потока из недр на так называемых конвергентных границах, которые указывают не на погружение плит, а наоборот, восходящие движения. Совокупность признаков позволяет характеризовать тектонику плит как миф.

Будучи крупнейшим эмпирическим обобщением, теория растущей Земли в принципе имеет все основания для признания, вне зависимости от уровня понимания причин, порождающих грандиозный процесс развития планеты. Однако В.Ф. Блинов не остановился на констатации выявленной закономерности, а попытался установить ее генезис. И факты говорят о том, что небесные тела эволюционируют от комет и астероидов к планетам и затем к звездам. Движущей силой этого процесса выступает циркуляция материи под действием поля тяжести в эфире. Масса гравитирующего тела Земли неизбежно увеличивается.

Теория позволяет предсказать, что нашу планету в обозримой перспективе ожидает повышение температуры и вызванное им обеднение флоры и фауны. Со временем человечеству, очевидно, придется осваивать Марс и другие, пригодные для жизни планеты.

Знакомство с материалом, накопленным разными науками, заставляет вслед за автором признать, что теории растущей Земли нет разумной альтернативы. География в ее лице получает мощный импульс для обновления, освобождения от безнадежно устаревших представлений и синтеза знаний о ядерных системах разной природы и размеров

А.Ю. Ретеюм

Совет по изучению производительных
сил РАН и Минэкономразвития

Комментарии

автора монографии «Растущая Земля»
к рецензии А.Ю. Ретеюма [484] «Новая парадигма в науках о Земле»

В лице рецензента автор видит сторонника идей, изложенных в монографии «Растущая Земля». Рецензент не только разделяет взгляды автора монографии, но приводит дополнительные сведения, подтверждающие идею растущей Земли. К этим сведениям относится как бипедализм динозавров, так и повышенный тепловой поток в зонах Беньоффа (на конвергентных границах плит), свидетельствующий о выдавливании из-под континентальных окраин к земной поверхности горячего глубинного вещества. Надо полагать, что эти сведения, дополняющие концепцию растущей Земли не единственные. По мере признания концепции растущей Земли таких сведений будет появляться все больше и больше. В ограниченном объеме монографии невозможно поместить все те многочисленные данные, сопровождающие эволюцию небесных тел и известные в мировой естественнонаучной литературе.

Касаясь неполноты приведенных сведений, подтверждающих эволюцию космических тел, следует отметить открытие чрезвычайной важности, не упомянутое в тексте монографии. Речь идет о сообщении А. Л. Чижевского [488, с. 30], из которого следует, что советским астрономом А.И. Олем было обнаружено вековое увеличение светимости Солнца при изучении вековых циклов солнечной активности. Вот это сообщение: «Со-

единив прямыми линиями на графике точки максимумов и минимумов 80-летних циклов XVIII – XIX веков он (А.И. Оль, В.Б.) получил две параллельные прямые, имеющие небольшой наклон к оси абсцисс и, таким образом, доказал многовековое возрастание солнечной активности!». Это еще одно эмпирическое (значит, непроверяемое) доказательство восходящего развития небесных тел. А сколько таких открытий осталось незамеченными в анналах мировой литературы в области естествознания?

В рецензии А.Ю. Ретеюма подмечено и правильно оценено весьма важное обстоятельство. Вслед за автором рецензент назвал монографию «Растущая Земля» эмпирическим обобщением. А это означает, что сведения, представленные в основном тексте монографии добыты не одним человеком. Они получены в результате наблюдений и экспериментов многими учеными в течение длительного времени (отчет можно вести от эпохи Ренессанса). И поскольку сведения эмпирические, то они не могут быть опровергнуты никакими авторитетами. Эти сведения должны стать руководством для дальнейшего изучения явлений природы. Здесь уместно повторить тезис, помещенный в заключении монографии, правильно понятый и одобренный рецензентом: «Акту признания концепции растущей Земли, отображающей реальный природный процесс, не существует разумной альтернативы».

Рецензия А.Ю. Ретеюма содержит не только положения, согласующиеся с идеями растущей Земли; в ней имеются и острые дискуссионные утверждения. Так, Рецензент упрекнул меня в том, что в монографии развитие познания связывается с определенными философскими установками. Проблема эта не такая простая, как может показаться с первого взгляда. Все дело в том, что само познание неотделимо от философии и, несомненно, зависит от той философии, в рамках которой рассматривается окружающая нас реальность.

Если философские положения соответствуют реальности в материалистической философии, то этого нельзя сказать о философии религиозной, допускающей существование чудес, и поэтому несовместимой с научными представлениями. И если бы исследователь придерживался положений идеалистической философии с сугубо религиозным уклоном, то едва ли он смог бы придти к мысли об эволюции небесных тел, протекающей по схеме: зарождение → существование → разрушение. Эта схема сходна с эволюцией живых существ, которая может быть представлена аналогичной формулой: рождение → развитие до взрослого состояния → смерть.

Причина ограниченности мышления исследователя-идеалиста весьма проста: с младенческих лет будущему исследователю-идеалисту в его сознание искусственно внедряется ложный тезис: человек и окружающий его мир созданы Творцом. Причем, тезис этот преподносится в виде абсолютной истины. Но если истина заключается в существовании и делах Творца, то всякое отступление от такого представления – это ересь. Саморазвивающийся мир небесных тел с религиозных позиций – ересь невиданная. А еретики, проповедующие ересь, святые отцы сжигали живьем. Вот так проявляется связь между философией и последствиями функционирования ложной идеалистической философии.

Связь философских установок с развитием познания, безусловно, существует. Иное дело, когда эти связи, в силу тех или соображений, не хотят замечать, или же представляют их в ложном, негативном понимании. Так известно, что диалектический материализм в настоящее время всячески дискредитируется буржуазной элитой, из-за бескомпромиссного разоблачения им паразитарной эксплуататорской сущности буржуев. Здесь материалистическая философия оказывается на высоте, отстаивая социальную справедливость и защищая права трудового народа. Незаменимым диалектический материализм оказывается и в области познания природы. Поэтому его положения использованы при обобщении эмпирических сведений естественных наук в форме концепции растущей Земли и небесных тел.

Что же касается отдельных проблем естественных наук, то их вполне могут осилить любознательные наблюдательные люди как верующие в библейские легенды, так и критически относящиеся к ним.

= = =

Приложение 3

Краткие сведения об открытии: «Закономерность распределения площадей океанической коры по возрастам»

I. Открытие как двигатель прогресса в познании природы

Согласно Положению, утвержденному Советом Министров СССР в 1973 г., открытием признается установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания.

Обсуждаемое открытие относится к фундаментальным. Именно это открытие позволило непосредственно приступить к написанию целой серии работ [243, 462 ÷ 466], освещающих происхождение, эволюцию и рост небесных тел.

По своей сущности названная закономерность удовлетворяет всем признакам, предъявляемым к Фундаментальным открытиям. До публикации статьи авторов открытия [243], закономерность не была известна; она имеет строгое словесное определение, графически представлена восходящей кривой (рис.2.6), а математически выражена формулой (2.4) с вполне однозначным физическим содержанием. И главное, она не придумана, а является результатом многолетних усилий целой армии ученых, занимающихся в области наук о Земле. Закономерности, аналогичные обнаруженной, не могут быть случайным сочетанием названных качеств. Только сочетание целого ряда значимых явлений могут породить рассматриваемую закономерность, содержащую весьма существенную информацию о природе Земли.

О значении закономерности и какие изменения вносит она в уровень познания свидетельствует настоящая электронная монография, а также ранее опубликованные книги «Растущая Земля» [464] и «Физика материи» [465]. Однако официальная регистрация обнаруженной закономерности в Государственном Комитете СМ СССР по делам открытий и изобретений (Госкомизобретений) не состоялась. Почему так? Частично на этот вопрос ответил С.И. Романовский [485, с.26]: «Крупное фундаментальное открытие всегда резко опережает основной фронт развития науки. Именно по этой причине его и не признают» И далее стр. 27: «Ясно, что если открытие, тем более крупное, сделано другой школой, то все остальные школы будут ему активно противодействовать. Если же случилось невероятное и открытие в науке сделал ученый-одиночка, не принадлежащий ни к одной из школ, то его начнут бить и слева, и справа».

Для полного понимания ситуации в области открытий несомненно следует учитывать основной вопрос философии, борьбу идеализма с материализмом и рассматривать познание в качестве социального явления. Необходимо также иметь в виду, что в государствах Западной Европы и Америки официальная регистрация открытий, в отличие от патентов и авторских прав на публикации, не практикуется.

Вместе с тем, внимание общественности к научным достижениям в Европе достаточно высокое. Наиболее важные научные достижения отмечаются и поощряются различными фондами и ежегодными Нобелевскими премиями. При этом было замечено, что предпочтение в ходе присуждения Нобелевских премий отдавалось представителям западной науки.

Учезе-славяне Восточной Европы такими действиями тенденциозно принижались. Нобелевские премии часто присуждались деятелям, различными способами подрывавшим славянскую культуру, науку и государственность. Невольно приходится вспоминать А. Сахарова, А. Солженицына, М. Горбачева, которым были присуждены Нобелевские премии фактически за подрывную деятельность, преследовавшую цель ослабления первого в мире государства рабочих, крестьян и трудовой интеллигенции и его разрушения. К этой же группе Нобелиата относится и компания А. Гора, развалившая с помощью Монреальского протокола [478, 483] холодильную промышленность СССР и позже – Российской Федерации. Не исключено, что подобные авантюры (в связи с климатическими изменениями) можно ожидать и в будущем.

Регистрация научных открытий в СССР была введена с целью своеобразной компенсации несправедливой оценки достижений Советской науки со стороны западных институций. Полезное нововведение просуществовало однако недолго. И причина тому – идеологическая борьба.

II. Рассмотрение заявки на открытие

Заявка на открытие, названная “Закономерность распределения океанической коры по возрастам” (авторы В.Ф. Блинов и Н.Я. Осипишин), была подана в Госкомизобретений весной 1989 г. и зарегистрирована под № ОТ–11760. Последующее рассмотрение проходило в Лаборатории экспертизы заявок на открытия института ВНИИГПЭ.

Рецензировали заявку, представлявшую собой подробное описание открытия с графическими материалами и теоретическими обоснованиями, два института, известные своей консервативностью: Институт физики Земли и Институт океанологии. Тайные рецензенты вынесли отрицательный вердикт на объективно существующую закономерность; вердикт был поддержан мнением Межведомственного геофизического комитета. Так закончился первый этап рассмотрения заявки на открытие.

Дело однако в том, что объективно существующую закономерность невозможно удалить из природы никакими высокими инстанциями. Закономерность эта существует независимо от мнений явных и тайных экспертов. Она запечатлена в каменной летописи на лике Земли и отображена на геологических картах океанического дна. Непризнание закономерности распределения океанической коры по возрастам равносильно желанию Дж. Беркли удалить материю из природы. Однако осуществить подобную операцию никому не удалось и не удастся, ибо чудес в природе не бывает.

Осознавая всю абсурдность позиции тайных рецензентов, авторы открытия настояли на повторном рассмотрении заявки. При этом пришли к выводу, что решать судьбу открытия должны не тайные рецензенты, а здравомыслящие ученые, которые, как выразился А. Пуанкаре, за внешним обликом явления или факта, “видят его душу”, умеют распознать суть явления. Авторы открытия решили обратиться к общественным научным организациям, а также к ученым, которые в той или иной мере имели отношение к идее постепенного неодновременного формирования коры земного шара.

Одним из первых, осмысливших на основе эмпирических сведений постепенное становление континентальной коры, был известный академик АН УзССР В.И. Попов. В 1960 г. он в процессе изучения материковых структур земной коры написал монографию [262], в которой отдельные очаги (ядра) континентальной коры поэтапно обрастали новыми, более молодыми зонами коро-

вого слоя, прилекаясь к ранее образовавшимся массивам, увеличивали площади будущих континентов. Аналогичным способом, как оказалось позже (после исследования и бурения океанского дна), формировалась земная кора океанов. Фактически В.И. Попов предсказал способ формирования коры всего земного шара. Эту догадку подтверждало рассматриваемое открытие и В.И. Попов согласился дать оценку рассматриваемому открытию. Его рецензия полностью обнародована автором работы [462].

Оценить заявку на открытие согласились еще несколько специалистов в области наук о Земле и философии. Перечень их отзывов приведен в табл. 3п. Из этого перечня в работе [462] обнародован также отзыв д.г.-м.н. В.А. Краюшкина. С появлением в Интернете настоящей работы для широкой научной общественности станут доступными также оценки открытия Академиком АН Каз ССР, А.К. Каюповым, к.г.-м.н. Мауленовым (Алма-Ата), доцентом Одесского ун-та к.г.-м.н. Е.С. Штенгеловым, и членами Клуба «ФЕНИД» (Клуб фундаментальных научных идей, г. Гомель). Эти отзывы размещены на последующих страницах.

Таблица 3п

Перечень положительных отзывов на открытие
«Закономерность распределения океанической коры по возрастам»

№, п/п	Сведения об отзывах		
	Автор, ученое звание	Название документа	Место работы
1	Милановский Е.Е., акад. АН СССР	О заявке на открытие «закономерность распределения площадей океанической коры по возрастам», авторы - В. Блинов, Н. Осипишин	Москва
2	Попов В.И., акад. АН Узбекской ССР	Отзыв на описание открытия «Закономерность распределения океанической коры по возрастам». Авторы открытия В.Ф. Блинов и Н.Я. Осипишин	Ташкент
3	Краюшкин В.А., д.г.-м.н. Ин-т геологических наук АН УССР	Отзыв на описание открытия под названием «Закономерность распределения океанической коры по возрастам. Авторы: В.Ф. Блинов, Н. Осипишин	Киев
4	Рук. Клуба «ФЕНИД», чл.-корр. АН БССР Плескачевский Ю.М.	Выписка из протокола № 14 заседания Клуба «ФЕНИД» от 5 апреля 1991 г.	Гомель
5	Оноприенко В.П., д.ф.н, ЦИПИИ АН УССР	Отзыв на описание открытия «Закономерность распределения океанической коры по возрастам»	Киев
6	Беляевский Г.А., доц. Киевского гос. ун-та,	Отзыв на открытие В.Ф. Блинова и Н.Я. Осипишина «Закономерность распределения океанической коры по возрастам»	Киев
7	Молоканов Г.И., к.т.н., гл. эксперт КС ВООП	Отзыв на открытие В.Ф. Блинова и Н.Я. Осипишина «Закономерность распределения океанической коры...», заявка № ОТ-11760	Краснодар
8	Потеряхин В.А., к.т.н., доц. Уфимского ун-та	Отзыв на описание предполагаемого открытия «Закономерность распределения ...». Заявка № ОТ-11760	Салават

Если бы перечисленные отзывы можно было бы объединить в одной работе, они составили бы цельную картину, свидетельствующую о необходимости признать и, как можно скорее, внедрить в практику рассматриваемое открытие. Очень важная мысль содержит отзыв В.И. Попова [462, с. 338] о том, что обнаруженная закономерность может объясняться только с позиций единственной концепции – растущей Земли –, что, несомненно, требует ее всестороннего развития и применения в ходе практической деятельности земной цивилизации.

Под влиянием объективных сведений и складывающегося мнения научной общественности (содержание заявки было доложено авторами на (27-ом Международном геологическом конгрессе, 1984 г.) ВНИИГПЭ и Госкомизобретений неизбежно должны были официально признать открытие, но ... приближались события 1991 г. Контрреволюционный переворот, разрушивший СССР, ускорил закрытие всех инстанций, рассматривавших заявки на открытие. Переписка с ВНИИГПЭ прекратилась внезапно без каких-либо объяснений.

Чтобы закрыть вопрос рассмотрения заявки № ОТ–11760 на открытие следует отметить, что официальное признание открытия наносило бы ощутимый удар по метафизике и релятивизму. Адвокаты ортодоксальной науки не хотели и не могли допустить развития событий в таком направлении, поэтому были предприняты соответствующие меры для сохранения познавательной ситуации середины XX в., которая характеризовалась крайней запутанностью.

Ортодоксальную науку, вероятно, устраивал туман искривленного пространства и ее адвокаты всячески старались сохранить туманные и запутанные представления об устройстве мира. Дело в том, что, совсем не случайно, накануне прекращения переписки по заявке на открытие, в журнале «Успехи физических наук» появилась статья В.Л. Гинзбурга с требованием прекратить рассмотрение заявок на открытие. И официальная регистрация открытий была прекращена ради сохранения идеализма, метафизики и субъективного релятивизма.

Официальное признание открытия не состоялось, но сущность и значение открытой закономерности от этого не изменились. Как и всякая объективная реальность «Закономерность распределения океанической коры по возрастам» продолжает существовать и способствовать развитию познания.

III. Оценка открытия Е.С. Штенгеловым, доцентом Одесского Государственного университета

Отзыв на описание открытия В.Ф.Блинова и Н.Я.Осишина под названием “Закономерность распределения океанической коры по возрастам”

Авторы открытия выявили неизвестную ранее закономерность в распределении океанической коры земного шара по возрастам на основании количественного анализа карт “Геологического атласа мира”, изданного в 1978–1983 г.г. под редакцией А.М. Фор-Мюре и Ю.А. Шубера.

Открытие явления экспоненциального распределения площади земной коры по возрастам является весьма значительным вкладом в эмпирический фундамент наук о Земле в целом. Оно требует переосмысления многих из накопленных к настоящему времени сведений о строении и развитии земного шара и, следовательно, переработки или доработки старых, либо создания новых, геологических теорий и гипотез. Практическое значение открытия состоит в повы-

шении эффективности наук о Земле за счет их развития при включении открытой закономерности в эмпирический фундамент этих наук.

Авторы в описании открытия не останавливаются на рассмотрении самой процедуры измерений и вычисления площадей в приведенной таблице по дискретным интервалам геологического времени. Они аппроксимируют дискретные значения плавной кривой и обнаруживают, что эта кривая является экспонентой. Такая простая закономерность вряд ли может случайно возникнуть в результате более или менее равного влияния множества различных факторов на формирование земной коры океанов. Она явно указывает на существование некоторого ведущего геологического процесса, формирующего земную кору океанов и нацеливает геологическую науку на поиски этого процесса. В этом можно видеть одно из конкретных выражений теоретического значения открытия.

Распределение земной коры материков по возрасту не является экспонентой, но также аппроксимируется плавной кривой, явно показывающей, преобладающие величины площади земной коры более молодого возраста над величиной площади земной коры более древнего возраста. Кривые распределения площадей океанической и континентальной земной коры являются продолжением друг друга и объединены авторами в единую кривую, которая наглядно демонстрирует единство процесса формирования коры земного шара на протяжении всей геологической истории.

Теоретическое значение этой грани открытия в условиях имеющейся в настоящее время сумятицы геотектонических гипотез и теорий трудно переоценить. Авторы пытаются несколько раскрыть это значение в тексте описания и показывают, что выявленную закономерность трудно согласовать с наиболее популярной в настоящее время концепцией тектоники плит, но что она находит естественное объяснение в рамках гипотезы* расширения Земли (ГРЗ). Авторы решительно трактуют выявленную закономерность с позиций этой гипотезы и показывают, сколь большое значение имеет открытие для ее развития.

В рамках (ГРЗ) открытую закономерность можно трактовать как количественный закон увеличения площади коры земного шара в процессе его расширения и, таким образом, открытие выводит ГРЗ на уровень количественного рассмотрения.

В настоящее время трудно сказать насколько верна ГРЗ, насколько новая глобальная тектоника или другие геотектонические гипотезы. Слишком мала эмпирическая база всех этих гипотез и очень велико значение каждой вновь открытой закономерности в кажущемся хаосе геологических явлений. Безотносительно к пристрастиям авторов открытия к той или иной геологической концепции, их открытие имеет объективный эмпирический характер, заслуживает признания и рассмотрения на всех уровнях геологической науки.

Доцент Одесского государственного университета
кандидат геолого-минералогических наук

Е.С. Штенгелов

Подпись доцента Е.С. Штенгелова заверяю:

Декан геолого-географического факультета
Одесского университета

Я.М. Биланчин

24 февраля 1990 г.

*Е.С. Штенгелов использовал устаревшую терминологию, согласно которой представление о расширении Земли рассматривается в качестве гипотезы. Открытие же является существенной частью *эмпирического обобщения*, ничего общего не имеющего с гипотезой.

IV. Оценка открытия под названием “Закономерность распределения площадей океанической коры по возрастам” в Клубе «ФЕНИД»

КЛУБ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ИДЕЙ ФЕНИД		CLUB FOR FUNDAMENTAL IDEAS IN NATURAL SCIENCES FENID
ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 14 заседания Клуба «ФЕНИД» г. Гомель от 05. 04. 1991 г. ПРИСУТСТВОВАЛИ: Президент Клуба «ФЕНИД», чл. – корр. АН БССР Ю.М. Плескачевский Вице-Президент Клуба «ФЕНИД», к. т. н. П. А. Костюков Вице-Президент Клуба «ФЕНИД», к. т. н. Л. А. Анистратенко Ученый секретарь клуба М.Х. Сабирова Члены Клуба «ФЕНИД», 19 человек СЛУШАЛИ: Доклад В.Ф. Блинова “Закономерность распределения площадей океанической коры по возрастам”. В обсуждении приняли участие: Плескачевский Ю.М. (г. Гомель), Рошупкина Т.Н. (г. Ленинград), Ращевский П.Г. (г. Кострома), Харитонов В.В. (г. Гомель), Расторгуев Г.Г. (г. Москва) и др. ПОСТАНОВИЛИ: Обнаруженная В.Ф. Блиновым и Н.Я. Осипишиным закономерность распределения площадей океанической коры по возрастам, исходя из обоснованности, достоверности, подтверждения в работах других авторов и оценок ряда специалистов (акад. Е.Е. Милановского, В.И. Попова, А.К. Каюпова, д. г.-м. н В.А. Краюшкина, д. ф. н. В.И. Оноприенко и др.) отображает реальную картину возрастного состава площадей фундамента коры океанского ложа, унаследованную от разновозрастной коры континентов и имеет принципиально определяющее значение для геологии и палеогеологии. С учетом новизны и коренных изменений, вносимых в уровень знаний о Земле, наванная выше закономерность вполне может рассматриваться как научное открытие, подлежащее официальной регистрации. Президент Клуба «ФЕНИД», чл. – корр. АН БССР Ю.М. Плескачевский Ученый секретарь Клуба «ФЕНИД» И. Х. Сабирова. Адрес: 246000, Гомель, ул. Кирова, 17 Клуб «ФЕНИД», БССР/СССР Address: 246000, Gomel, Kirov str., 17. Club FENID BSSR/USSR		

Признание выявленной закономерности распределения площадей океанической коры по возрастам в Клубе «ФЕНИД» в качестве открытия должно было стать решающим аргументом для официальной регистрации открытия во ВНИИГПЭ и в Госкомизобретений. Ведь Клуб «ФЕНИД» это независимая организация, которая заинтересована в реальном прогрессе научных представлений. И она по своей природе не стала бы одобрять ошибочные решения. Но исторические события, связанные с разрушением Союза ССР, запланированным мировым капиталом, изменили ход событий не в пользу открытия, а во вред ему и научному прогрессу. Капиталистов не интересует полноценная наука. Им нужен темный оболваненный народ. Таким народом проще управлять, его можно без меры эксплуатировать под убаюкивающие сказки-легенды Святого писания.

**В. Оценка открытия учеными из Казахстана,
акад. АН Каз ССР К.А. Каюповым и к. г.-м. н. А.М. Мауленовым**

**Об открытии “Закономерность распределения
площадей океанической коры по возрастам”**

Ровно сто лет назад московский инженер-технолог по образованию, но натуралист-мыслитель по образу мышления И.О. Янковский с уреком и досадой констатировал: “Материалом для построения мира со времен глубокой древности предполагается хаос, ...действующей же силою предполагается сила всемирного тяготения” (Янковский, 1889, с.329). Это традиционное представление было неизбежным следствием другого, столь же древнего представления, о том, что простейшей, далее неделимой частицей материального мира является атом – химические элементы. Поэтому все разнообразие природных объектов, их строение, происхождение, развитие и эволюция объяснялись лишь упорядочением первозданного хаоса под действием силы всемирного тяготения, лишь постоянным перераспределением “перекладкой”, круговоротом этих неизменных, “кирпичиков”.

Но начиная со второй половины XIX в. некоторые ученые-мыслители стали замечать факты, противоречащие этим традиционным представлениям и догадываться о не простом, а сложном строении атома – химических элементов, следовательно, о возможности их делимости, изменчивости. В частности об этом неоднократно писали К. Маркс, Ф. Энгельс, а также Праут, Локиер, Крукс, Янковский и др. Наиболее состоятельную концепцию происхождения планет с этих новых позиций выдвинул И.О. Янковский (1889).

Вскоре, спустя 8–10 лет после работы Янковского, все эти гениальные догадки названных ученых блестяще подтвердились открытием радиоактивности, затем – превращаемости всех химических элементов, а также взаимной превращаемости массы, вещества (атома), энергии (излучения) друг в друга.

Но несмотря на все это, в силу замеченной Ф. Энгельсом консервативности естественнонаучного миропонимания, современное естествознание, в том числе геология, в своей идейно-теоретической основе остается по сей день традиционным, атомистическим, дорадиоактивным, древнегреческо-ньютоновско-кантовским.

Вместе с тем, начиная с работ названных ученых, особенно с момента открытия радиоактивности, пошла целая цепь взаимосвязанных открытий, в настоящее время уже полностью опровергающих традиционные, все еще господствующие представления (Мауленов, 1987). Эти открытия, как фактического (наблюдательно-экспериментального), так и идейно-теоретического характе-

ра частью официально оформлены и общепризнанны (в физике, технике), а большей частью еще не оформлены, практически не приняты подавляющим большинством (в учении о Земле). Чтобы наглядно представить степень новизны этих открытий, сопоставим их с общепринятыми представлениями в таблице 3п.

Таблица 3п

Сравнение общепринятых и новых представлений

Общепринятые на сегодня представления в естествознании	Представления разработанные на основе новых открытий
1. Все химические элементы образовались при Большом взрыве в эпоху рождения Вселенной 20 млрд. лет назад. 2. Планеты образовались из хаоса (туманности) химических элементов (Кант, Лаплас), из минералов и горных пород – метеоритов, космической пыли (Шмидт). 3. Планеты образовались благодаря только гравитации путем уплотнения, аккреции исходного рассеянного вещества; существуют и движутся также благодаря только или в основном гравитации, силы всемирного тяготения. 4. Масса (общее количество вещества) Земли неизменна, она равна массе исходного вещества, из которого образовалась. 5. Объем Земли может только пульсировать – расширяться и снова сжиматься, оставаясь в общем неизменным. 6. Химические элементы в своей основной массе неизменны, извечны, вечны. Только немногие, известные на сегодня, радиоактивные элементы (тоже первозданные, допланетные), незначительные по массе, продолжают распадаться. 7. Концентрически-зональное, оболочечное строение Земли – результат дифференциации исходных химических элементов по удельным весам: сверхтяжелые – в ядре Земли, тяжелые – в мантии, лёгкие – в земной коре, сверхлёгкие оказались в гидросфере и в атмосфере.	1. Химические элементы образовались на планетах: в недрах их (Ярковский), на поверхности и в приповерхностном слое их (Стретт, Холмс, Вернадский). Они образовались и продолжают образовываться только на Земле, на ее поверхности, в околоземном пространстве и в земной коре (Мауленов). 2. Планеты зародились из простейшей формы материи, в общей неопределенной форме (Энгельс, Ярковский), из космического вакуума, физических полей, плазмы (в неопределенной форме – Вернадский, определенно – Мауленов). 3. Сущность материи составляют притяжение и отталкивание, они неотделимы друг от друга. Теории, основанные только на притяжении – односторонни, половинчаты, неверны (Ф. Энгельс). Планеты развиваются путем притяжения и отталкивания (Ярковский). 4. Масса Земли необратимо, эволюционно развивается, растет, увеличивается (Ярковский и еще ряд исследователей, в том числе Блинов, Осипишин). 5. Объем Земли необратимо эволюционно развивается, растет в соответствии с ростом массы, вещества (Ярковский и еще ряд исследователей, в том числе Блинов, Осипишин). 6. Все стабильные элементы Земли – продукты распада радиоактивных элементов, некогда существовавших на Земле (Резерфорд). Все элементы в принципе радиоактивны (Г. Ле Бон, Вернадский). Все элементы радиоактивны, постоянно рождаются на Земле и превращаются в "нерадиоактивные", т.е. в слабо и очень слабо радиоактивные элементы. Абсолютно нерадиоактивных (неизменных) элементов в природе не может быть (Мауленов). 7. Концентрически-зональное, оболочечное строение Земли – результат развития ее материи, отражение циклов вращения вокруг своей оси, вокруг Солнца, Солнечной системы – вокруг центра Галактики и т. д. (Мауленов), а в масштабе осадочно-метаморфического слоя – тоже результат эволюции вещества этого слоя, выражающийся в различных геологических процессах.

Продолжение таблицы 3п
Сравнение общепринятых и новых представлений

Общепринятые на сегодня представления в естествознании	Представления разработанные на основе новых открытий
8. Все глубинные кристаллические (магматические) слои Земли – ядро, мантия, базальтовый и гранитный – первичны, т.е. возникли в результате расплавления исходного допланетного вещества. Гидросфера и атмосфера также первичны – результат дегидратации и дегазации мантии. Только осадочный слой вторичен, гипергенен за счет выветривания первичных слоёв. Жизнь на Земле возникла тогда, когда уже образовались гидросфера, атмосфера и озоновый слой. 9. Жизнь на Земле возникла в океане путем абиогенеза, т.е. из неживого вещества в результате физико-химических реакций. 10. Вещество земного шара расплавилось под действием энергии радиоактивных элементов и вообще все движения в земной коре и мантии обусловлены этой энергией. Следовательно, по мере израсходования радиоактивных элементов движение, развитие на Земле затухают, она идет к своему закату, концу. 11. Кора под океанами базальтовая, следовательно, первичная, более ранняя, древняя, а кора на континентах, в основном, осадочно-метаморфическая, т. е. вторичная, более молодая. Но по мере дальнейшей дифференциации океаническая кора может преобразоваться в континентальную, а континентальная – наоборот, по мере погружения – в океаническую.	8. Жизнь на земном шаре геологически вечна, Она также вечна как и минерал; гранитный, осадочный слои, а также гидросфера и атмосфера – продукты жизни, бывшие биосферы. Сомнительны первичность и мантии и, вообще, расплавление планеты (Вернадский). Все слои Земли первично экзогенны, радиогенны, биогенны. “Начало” жизни теряется вместе с “началом” возникновения на Земле первых химических элементов. Без жизни не могли возникнуть вещества как и без разума – вещи. 9. Абиогенез невозможен (Реди, Пастор, Энгельс, Вернадский). В геологических слоях Земли нигде нет следов абиогенеза (Вернадский). 10. Вся энергия, все движения на Земле – это превращенная солнечная энергия, солнечное отталкивание (Энгельс, Яковлевский, Вернадский, Мауленов; для земной коры – Белов, Лебедев, Синицын и др.). Радиоактивные элементы, их энергия – тоже одна из форм превращенной солнечной энергии (Мауленов). Энергетически вся Вселенная “служит” Солнцу, а Солнце – Земле и другим планетам (Энгельс, Вернадский, Мауленов). Потому движение, развитие Земли все больше ускоряются (ряд геологов, в том числе Блинов, Осипишин) и усложняются (Мауленов). 11. Земная кора по своей природе едина и на континентах и в океанах (ряд геологов, в том числе Блинов, Осипишин, Мауленов). Океаническая кора, наоборот, моложе континентальной, является наиболее молодым, еще недоразвитым до континентального, витком единой целой спирали развития земных слоев. И изучение этой океанической коры различного возраста наглядно доказывает необратимое развитие, рост, расширение земного шара (Блинов, Осипишин).

Перечисление новых и новейших открытий, противоречащих общепринятым представлениям, можно еще продолжить по всем остальным вопросам учения о Земле. Но, кажется, уже достаточно приведенного перечня, чтобы видеть наличие в современном учении о Земле двух основных линий: традиционной метафизически-материалистической, всё еще общепринятой, говоря словами

В.И. Вернадского, лишь по привычке, по рутине, и диалектически-материалистической, приведшей к целому комплексу взаимосвязанных открытий, но практически еще не признанных, не принятых. К последним относится и рассматриваемое открытие В.Ф. Блинова и Н.Я. Осипишина. Оно естественно, органически связано со всеми остальными открытиями, они взаимно дополняют, подтверждают друг друга, фактически и логически вытекают одно из другого. Поэтому, чтобы отрицать данное открытие, пришлось бы отрицать все остальные, начиная с диалектического принципа развития, эволюции и кончая фактическими данными всего современного естествознания.

Открытие обосновано необходимыми математическими расчетами, формулами, графическими построениями и базируется, кроме всего прочего, на таком Фундаментальном материале как *Геологический атлас мира*, являющимся коллективным итогом работ геологов и геофизиков всех стран и всех поколений. Открытие четко, однозначно сформулировано и соответствующим образом оформлено. Описание открытия отличается научной строгостью, корректностью и содержательностью.

Надо заметить, что открытие сделано В.Ф. Блиновым и Н.Я. Осипишиным не случайно, ибо, судя по известным их работам, они, в отличие от подавляющего большинства своих коллег, хорошо владеют, кроме всего прочего, основой диалектического мышления, что является главным для научного творчества.

Некоторая неясность может возникнуть лишь относительно приоритет открытия данной закономерности. Но, как учит диалектический материализм всё в мире относительно, условно. Даже А. Эйнштейн о своей теории говорил, что "... речь ни в коем случае не идет о революционном акте. Речь идет о естественной эволюции одной линии, которая проходит через столетия." (Кузнецов Б.Г.: Эйнштейн, 1967, с.164).

Если углубиться в историю, то даже открытие А. Беккерелем радиоактивности, казалось неожиданное, имеет много своих идейных предшественников, начиная еще с алхимиков. Но авторство открытия признается за тем, кто многовековую или многолетнюю незримую или не совсем зримую нить познания превращает, в конечном счете, во вполне зримую реальность, что и сделано авторами открытия. Открытие следует утвердить. Его признание, несомненно служит прогрессу в учении о Земле, внедрению в него диалектического принципа развития приоритету отечественной науки и вдохновит исследователей на дальнейшие творческие поиски.

Институт геологических наук
им. К.И. Сатпаева АН Каз ССР

Верно:
зав. канцелярией ИГН АН Каз СССР
(подпись, печать)

А.К. Каюпов,
академик АН Каз ССР,
Лауреат Гос. премии СССР

А.М. Мауленов,
кандидат геолого-минерл. наук

Алма-Ата 01.08.1988 г.

Завершая обзор рецензий, отзывов и материалов дискуссии по существу открытия, нельзя не отметить, что в отзывах на открытие основные пожелания сводятся к необходимости официальной регистрации и признания

открытия. Но обстоятельства меняются. В настоящее время ни в одной стране на территории СНГ, не существует государства, в котором регистрировались бы открытия. Это яркое свидетельство тому, что науке нанесен огромный урон, и что современная наука находится в застое и глубочайшем кризисе.

VI. К истории открытия

Для стимулирования развития научных исследований и сохранения приоритетов отечественной науки регистрация научных открытий в будущем не только желательна, но насущно необходима. Осуществление такого мероприятия по-прежнему диктуется игнорированием государствами Запада достижений славянской научной деятельности.

В изменившейся обстановке, меняется роль и назначение отзывов, рецензий и материалов дискуссий по проблеме растущей Земли. Стало ясно, что регистрировать открытие уже некому (враждебные науке темные силы сделали свое черное дело) и неизвестно, появится ли когда-нибудь возможность официально зарегистрировать открытую закономерность. Осталась однако возможность обнаружить материалы по открытию и, таким образом, хотя бы, частично представить их на суд научной общественности, т. е. основная роль перечисленных материалов на открытие сводится теперь к ускорению признания широкой научной общественностью самой концепции растущей Земли. Истоки этого процесса, теряются в эпохе Ренессанса и связываются [204] с высказыванием Леонардо да Винчи о схожести нашей планеты с живой системой. Во второй половине XX в. процесс признания идеи расширения и роста земного шара значительно придвинулся вперед.

Что же касается событий, непосредственно связанных с открытием, то следует отметить, что ни мне, ни Н.Я. Осипишину заблаговременно не было известно, какие выводы можно будет сделать после подсчетов всех площадей океанической коры по картам Геологического атласа мира [432]. Правда, мы располагали некоторыми данными о возможном развитии Земли и темпах этого развития. Так, у нас имелись неполные сведения по площадям океанической коры И. Стейнера [454], были и мои теоретические разработки 1976 г., зафиксированные в рукописи, хранящейся в библиотеке им. Вернадского (Киев). Название рукописи «Динамика развития Земли и небесных тел», объем – три тома, шифр по библиотечному каталогу – (С 10058/1÷3). Имелись также данные по площадям океанической коры (доклад на симпозиуме в Сиднее [422]) тоже неполные, аналогичные сведениям И. Стейнера. Но все эти данные и соображения не позволяли сделать какие-то окончательные и определенные выводы.

Когда же величины площадей океанической коры, распределенные по геологическим эпохам, были нанесены на график время–площадь (рис. 2.6), отдельные точки, имитирующие значения площадей океанической коры, уложились на плавную кривую, нас охватило удивительное чувство восторга, удивления и удовлетворения оттого, что мы шли наугад, почти вслепую, но правильным путем, приведшим к обнаружению закономерности. Кроме того, сравнение результатов наших подсчетов [243], с определениями площадей океанического дна, выполненными А.Б. Роновым с соавторами [289], показало почти полное совпадение результатов, конечно, в разумных пределах. Интерес представляет и тот факт, что группа А.Б. Ронова выполняла подсчеты для других целей и по картам иного масштаба, что указывало на общую правильность результатов. На верные результаты подсчетов указывало также совпадение общей площади

океанического дна с этой же величиной в работе В. Е. Хаина [356]. Подробнее о сравнении результатов подсчета площадей океанического дна с вычислениями, выполненными различными исследователями, см. стр. 52.

В ходе научных исследований часто встречаются события, отмечаемые историками науки, о которых могут не подозревать ни читатели, ни критики, так как развитие науки – процесс сложный, вероятностный, подчиняющийся влиянию очень многих факторов, на фоне не очень многих закономерностей. Так, А.К. Каюпов и А.М. Мауленов отмечали, что выявление В.Ф.Блиновым и Н.Я. Осипишиным рассматриваемого открытия вполне закономерно, так как они использовали положения диалектического материализма. По большому счету такое положение верно, так как диалектический материализм – неоценимое подспорье в любых научных исследованиях. Без материалистического взгляда на мир невозможно справиться с тем обширным потоком информации, верной и ошибочной, важной и не очень значащей, обрушивается на исследователя.

Чтобы ни говорили о материализме его противники-теологи, и разного рода псевдоученые-метафизики, а также поддерживающие их власть имущие, как бы не поносили этот научный метод исследования, намериваясь реставрировать эпоху средневековья, диалектический материализм был и остаётся таким мерилом, таким методом исследования, с помощью которого можно вывить истину и отличить ее от ложных утверждений. Диалектический материализм оказался весьма полезным инструментом не только по отношению к открытию, но и для построения общей картины развития мира [4], в центре рассмотрения которой оказалась растущая Земля.

Полезность диалектического материализма можно продемонстрировать на весьма показательном примере. Как известно, концепция расширения земного шара сегодня довольно широко распространена по всему земному шару и является интернациональной идеей [463]. Но наибольшее развитие она получила на территории Восточной Европы. В США все еще большей популярностью пользуется тектоника литосферных плит (плейттектоника). И такое распространение геотектонических концепций напрямую связано с тем, что и в Европе, и в Америке сторонников диалектического материализма (по объективным причинам) гораздо меньше, чем в Восточной Европе, где, благодаря просветительской роли СССР, диалектический материализм знают не понаслышке. Его в обязательном порядке изучали в высших учебных заведениях (не в пример нынешним правителям!) и результат очевиден: именно в Восточной Европе закрепились идея растущей Земли И.О. Яковского. В противовес этому в США все еще используют положения плейттектоники, а в Австралии виднейший геолог С. Кэри для объяснения причин расширения Земли, привлек метафизическую идею Ф. Хойла, напрямую связанную с не менее метафизическим Большим взрывом. Иного результата трудно ожидать при фактическом отношении в различных странах к диалектическому материализму и к его установкам и положениям.

Но влияние диалектического материализма на ход научных исследований не единственное. В этой области человеческой деятельности существенную роль могут играть случайные факторы и обстоятельства. Ярким примером в данном случае могут послужить события, связанные с Геологическим атласом мира, без которого рассматриваемое открытие не могло бы состояться.

Геологический атлас мира – это бездонный кладёз бесценной информации доступ к которой весьма затруднен по многим причинам, в том числе по финансовым. Составлен атлас картографическим бюро (Франция), возглавляемым в свое время мадам А.Фор-Мюре. Он создан по заказу UNESCO – международной структурой, входящей в состав Организации Объединенных Наций.

Естественно, что тираж подобных уникальных изданий ограничен и кроме того, приобрести заграничные издания в наших магазинах попросту невозможно. В этой ситуации весьма полезным оказалось международное сотрудничество, широко используемое как научными организациями, так и отдельными учеными. Благодаря международному сотрудничеству океанические карты Геологического атласа мира из далекого Парижа оказались в Киеве.

Обмен идеями и литературой – это свидетельство того, что к идее растущей Земли – этой вселенской, мировоззренческой проблеме, причастны не только авторы открытия, но весьма широкий круг нестандартно мыслящих исследователей, разбросанных по многим городам и весям, созданных земной цивилизацией. К таким ученым, несомненно, принадлежал В.Б. Нейман – автор книги «Расширяющаяся Земля» [241]. Владимир Борисович вел обширную переписку с многими выдающимися учеными, в том числе с известным геологом Франции Ю.А. Шубером (1908–1986), работавшим в Париже совместно с Фор-Мюре, и познакомил меня с ним. Завязалась переписка, результатом которой стал совместный доклад* на 27-ой сессии Международного геологического конгресса (Москва, 1984 г.). Ю.А. Шубер докладывал конгрессу об окончании большой и важной работы – Геологического атласа мира, а мне предоставилась возможность сообщить конгрессу о результатах подсчета площадей коры по возрастам в океанах, т.е. об открытии «Закономерности распределения площадей океанической коры по возрастам».

Жорж Шубер (Юрий Александрович) выдающийся геолог, человек интересной судьбы. Он родился в Петербурге, а в двадцатых годах XX в. вместе с родителями покинул Россию, жил и работал во Франции. Юрий Александрович много сделал для Франции но он не забывал о своей родине, не единожды приезжал в СССР и сотрудничал с советскими геологическими организациями.

В некрологе** А.И. Жамойда с соавторами писали: «Кавалер ордена Почетного легиона Ж. Шубер, так много сделавший для Франции, никогда не забывал свою Родину и имел тесные деловые и дружеские связи с советскими геологами, часто приезжал в нашу страну, работал в Московском государственном университете, в институте геологии и геохронологии докембрия АН СССР, во ВСЕГЕИ, активно участвовал в различных совещаниях, и экскурсиях, печатался в советских научных журналах. Нельзя не отметить выдающуюся роль Ж. Шубера в пропаганде идей советских геологов среди зарубежных коллег... Ж. Шубера отличала беззаветная преданность геологии, инициатива и заинтересованность, широкий научный кругозор и активная жизненная позиция. Память о большом ученом и замечательном человеке навсегда сохранится у всех, кто работал или встречался с ним; труды его вошли в золотой фонд мировой геологической науки».

Благодаря Ю.А. Шуберу авторы открытия имели возможность делать подсчеты по картам Атласа, которые, в конечном счете привели к рассматриваемому открытию, а последнее способствовало и продолжает способствовать повсеместному признанию концепции растущей Земли и небесных тел. Роль открытия на том не заканчивается. Выявленная закономерность

* Блинов В. Ф., Шубер Ю.А., Фор-Мюре А.М., Осипов Н.Я. Закономерность возрастного состава океанической коры. М.: // 27 Междун. геол. конгресс. 4 -14 авг. 1984 г.

Тезисы, секция 06, 07. с. 14-15.

** Жамойда А.И., Хаин В.Е., Салоп Л.И. Памяти Жоржа Шубера // Изв. АН СССР, серия геол. №2, 1987. С. 136.

положила начало научной революции в геологии и в естествознании, о которой писал И.П. Шарапов [388, с.128]. Подробнее о научной революции см. стр. 15 и § 1.7.

Научные революции, как справедливо отметил Т. Кун [169] сопровождаются сменой парадигм в науке или в отдельной дисциплине. И это положение разделяют многие исследователи, что нашло отражение в рецензии А.Ю. Ретеюма [485] на концепцию растущей Земли, полностью воспроизведенной в прилож. 2. Концепция растущей Земли учитывает главную геологическую закономерность и основывается на иной парадигме, кардинально отличающейся от ортодоксальной геологической парадигмы, непосредственно связанной с ошибочным принципом первичности вещества и кантовскими гипотезами. Новая парадигма в науках о Земле является частью мировоззренческой парадигмы, на которой основана «Физика материи» [465].

Опираясь на обширные эмпирические сведения, идея растущей Земли является непосредственным продолжением, развитием вширь закономерности, составляющей сущность открытия. Исключительно тесная связь открытия (выявленной закономерности распределения площадей океанической коры по возрастам) с концепцией растущей Земли вселяет надежду на то, что открытие, несмотря на неудачу официальной регистрации, не исчезнет, не потеряется в обширном море научной информации. Объяснение концепцией роста небесных тел большого числа эмпирических фактов событий и геологических явлений обеспечивает ей бессмертие. Поэтому и рассматриваемому открытию не грозит забвение.

В данной ситуации полезно вспомнить высказывание Ч. Дарвина, содержащееся в эпиграфе к введению настоящей работы: если эволюционная теория жизни объясняет большое множество фактов, то она не может быть ложной. Это положение полностью относится к идее растущей Земли и небесных тел, охватывающей происхождение не только земного шара, но также эволюцию звезд и звездных систем. Да и сама эволюционная теория происхождения жизни является составной частью мировоззренческой концепции, изложенной в «Физике материи» [465], а также в работах [462] и [466], выполненных на электронных носителях.

В настоящее время концепция растущей Земли находится в стадии постепенно ускоряющегося признания. Это убедительно подтверждается списком дополнительных публикаций, появившихся уже после выхода в свет монографии «Растущая Земля» [464]. Из этой серии работ следует отметить статью Е.В. Барковского [459], которая свидетельствует о том, что не прекращаются попытки найти физическое объяснение феномену роста земного шара.

Вполне зримые успехи концепции рота небесных тел наблюдаются и на международном уровне. Так выходом в свет большой и интересной работой [490], был отмечен юбилей одного из основоположников идеи роста Земли – Отто Хильгенберга (1896–1976). Международный коллоквиум состоялся 26 мая 2001 г. в Лаутентхале (ФРГ) под эгидой ряда организаций Германии и Италии. В составе материалов симпозиума [490], содержащих труды его участников, имеется библиографический перечень мировой литературы по тематике расширяющейся и растущей Земли, скомпонованный по 10-летним интервалам с начала XX в. Эта работа существенно облегчает поиск библиографических источников и воспроизводит историю возникновения и развития Земли, кардинально изменяющейся во времени.

Из зарубежной практики следует отметить также проведение 4-ой международной конференции «Финслеровы обобщения теории относительности.

Анизотропия Вселенной». Конференция состоялась 2 – 8 ноября 2008 г. в Каире (Египет). Автор настоящей монографии вступил на конференции с докладом, содержащем сведения о рассматриваемом открытии и об основных положениях концепции растущей Земли. Доклад содержится в брошюре*, хранящейся в киевской библиотеке им. В.И. Вернадского. Согласно каталогу названной библиотеки брошюре присвоен номер *Ba 726865*.

Прогресс в признании концепции растущей Земли продемонстрировал основатель «Эфиродинамики» [12] – концепции по идейному содержанию весьма близкой к идее растущей Земли. В первых моделях гравитационного поля В.А. Ацюковский не предусматривал механизм поглощения материи вакуума небесными телами. Но одно из последних его сообщений (Бюлл. МОИП, отд. геол., вып. 5, с. 90) было озаглавлено: «Эфиродинамический механизм расширения Земли» и несло информацию о том, что В.А. Ацюковский стал активным сторонником концепции растущей Земли. Таким образом, «Эфиродинамика», в основном, в главном, слилась с «Физикой материи», которая, благодаря кинетической теории тяготения не отделима от растущей Земли.

Тенденция слияния «Эфиродинамики» с «Физикой материи» прослеживается также в работах С.Г. Бураго [469 ÷ 471] и И.П. Бухалова [472], авторы которых рассматривают увеличение масс и размеров небесных тел путем поглощения эфира из космического пространства. Различные схемы такого поглощения требуют, конечно теоретической увязки, выбора наиболее совершенной теории, но это не мешает идее принципиального слияния теорий.

О возрастании интереса к идее роста небесных тел свидетельствует также специфическое переиздание основной работы И.О. Яковского [415] в виде электронной монографии [415]. Осуществил это переиздание Р.М. Бемвель из Тюмени (Западная Сибирь) с целью привлечь внимание к призабытым, но оригинальным идеям нашего соотечественника, более адекватно отражающих Эволюцию небесных тел. В этой связи было принято решение создать для системы Интернета коллективный электронный сборник [460], в который включена отмеченная работа Р.М. Бемвеля. Поскольку книга Яковского перешла в разряд труднодоступных изданий, то появление сборника [460] в Интернете позволит многим ученым познакомиться с этой замечательной монографией Яковского, его биографией и комментариями авторов сборника. Обсуждаемое открытие подсказывает насколько прав и прозорлив оказался инженер-железнодорожник И.О. Яковский.

На фоне возрастающего значения концепции растущей Земли, следовательно, и рассматриваемого открытия, появились работы Н.П. Бетелева [461], Ю.В. Неचाева [484], Л.М. Якушина [489], в которых авторы пытаются осмыслить, понять и объяснить генезис различных полезных ископаемых, в том числе углеводородов в рамках идеи растущей Земли. Эта же проблема особенно отчетливо обозначилась в капитальной работе В.М. Мегери, в которой он напрямую связал происхождение углеводородов Западной Сибири с образованием земного шара по сценарию И.О. Яковского [483, с.21]: «Напомним, что согласно концепции И.О. Яковского (1889), принятой за основу в геосолитонной концепции, водород возникает в центре Земли, а плазменное земное ядро состоит, в основном, из ионов водорода и электронов».

*Блинов В.Ф., Бугаёв А.Ф. Растущая Земля как проявление анизотропии Вселенной. Доклады, прочитанные на четвертой Международной конференции «Финслеровы обобщения теории относительности. Анизотропия Вселенной» (Каир, Египет 2 – 8 ноября 2008 г.). Киев, 2008. 64 с.

Эта краткая выдержка свидетельствует о том, что идея растущей Земли уже стала неотъемлемой частью производственной практики.

Случай с работой В.М. Мегери, когда в основу рассмотрения той или иной проблемы заблаговременно и сознательно кладется концепция роста небесных тел, не единственный. Со временем таких поступков будет наблюдаться все больше и больше. Ведь нельзя же вечно использовать гипотезу Канта-Лапласа, когда стало известно, доказано наблюдениями, что эта гипотеза по целому ряду признаков не соответствует реальности. Пока же известны еще две работы, в которых, аналогично подходу В. М. Мегери, в основу рассмотрения проблемных вопросов положена концепция роста небесных тел (планет, Солнца и звезд). Эти работы принадлежат перу А.Ф. Бугаёва [467, 468] и посвящены проблемам экологии. Такой подход к проблемам окружающей среды не случаен, так как использование гипотезы Канта-Лапласа в этой области науки о природе неизбежно приводит к ошибочным выводам.

Учитывая высказывание Ч. Дарвина о том, что ложная теория не может объяснять все множество наблюдаемых фактов и явлений природы, концепция растущих космических тел обречена на признание. Пришло время повсеместно признать эту мировоззренческую идею, основанную на неопровержимом эмпирическом открытии, так как не существует каких-либо серьезных аргументов для противоположных действий.

Если углубиться в сущность концепции, то окажется, что ее основу составляет самая передовая, самая действенная на сегодня философия – *диалектический материализм*, усиленный в настоящее время понятиями о состояниях материи и их взаимных превращениях (о переходах одного состояния материи в другие состояния). Привлечение философских понятий о состояниях материи для объяснения природных феноменов позволило объединить философские знания и физические представления о природе космических тел. Именно путем объединения диалектического материализма с физикой в недрах естествознания возникла «Физика материи» [465, 466].

Весьма важными действиями научного сообщества для понимания природы земного шара стало глубоководное бурение дна океанов. Не имея представлений о дне океанов, мы не могли судить о природе Земли. Когда же была установлена молодость океанского дна и его непрерывное разрастание, стало предельно ясно, что разрастание океанов – это не что иное как увеличение площади поверхности нашей планеты. А придуманная субдукция естественно стала пониматься как примитивно ошибочная компенсация спрединга океанов, привлекаемая для обоснования ложного представления о неизменности объема земного шара.

Все изложенное позволяет видеть, что идея роста космических тел возникла не в результате решения геологических проблем. Работа Ярковского убедительное свидетельство именно такого положения дел. Для автора настоящей монографии проблема роста космических тел тоже начиналась не с решения геологических проблем. Обращение к ним было вынужденным и диктовалось более лояльной ситуацией в геологии при публикации работ. Рост же космических тел начался с вопроса: что такое невесомость внутри искусственного спутника Земли и чем она отличается от весомости на земной поверхности? У автора этот вопрос возник в эпоху запуска первого советского спутника Земли. Ответ на него был получен далеко не сразу, чтобы ответить на этот, казалось бы простой вопрос, понадобился полувековой промежуток времени. В результате рост Земли и сущность открытия оказались следствием функционирования закона всемирного тяготения (подробнее см. главу 4 и «Физику материи» [465, 466]).

Из истории концепции растущей Земли невозможно не упомянуть сведения, известные автору из публикации Д.Э. Смита с соавторами [490], в которой содержатся данные измерений межконтинентальных расстояний методом спутниковой лазерной дальнометрии (СЛД). Для анализа этих данных автором [462], применен способ квазиокружностей, представляющих совокупность отдельных дуг между станциями (пунктами), расположенными относительно близко к плоскостям больших окружностей на поверхности земного шара.

Выявляются квазиокружности весьма просто: на глобус с обозначенными станциями накладывается кольцо из проволоки, имитирующее большую окружность, и визуально определяются станции-пункты, располагающиеся возле плоскости кольца. Затем станции и соответствующие дуги наносятся на окружность и проверяется сбалансированность измеренных приращений дуг. Если намеченная квазиокружность близка к большой окружности, то приращения длин дуг приблизительно должны равняться сокращениям соседних

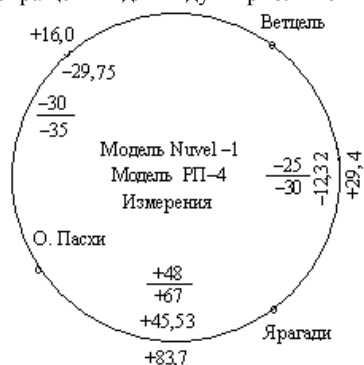


Рис. 3п. Квазиокружность с внутренним балансом приращений дуг для моделей РП-4, Nuvel-1 и измерений

дуг, в сумме составляющих квазиокружность. В качестве примера на рис. 3п изображена квазиокружность с условным названием «Ярагади» – одна из трех, проанализированных в электронной монографии [462]. Цифры возле дуг вне окружности соответствуют приращениям дуг по модели РП-4. Внутри окружности (рядом с приращениями дуг модели РП-4) показаны редуцированные изменения дуг, т.е. отнесенные к неизменным размерам Земли. В числителе дробей проставлены приращения дуг с их знаками по прогнозам плейттектонической модели «Нувель 1», а в знаменателе – измеренные приращения дуг.

Таблица 4п

Баланс дуг квазиокружности, изображенной на рисунке 2 п.

Вариант сравнения	Составляющие баланса квазиокружности (дуги и другие параметры)	Изменение дуг, мм /год	
		Редуцированные $\Delta K / \Delta t$	Расчетные по РП-4, $\Delta L / \Delta t$
Модель РП-4	1. Ветцель – Ярагади	-12,32	+29,4
	2. Ярагади – Остров Пасхи	-29,8	+83,7
	3. Остров Пасхи – Ветцель	+45,53	+16,0
	4. Суммарное приращение дуг	+45,53	+129,1
	5. Суммарное сокращение дуг	-42,12	–
	6. Контрольная величина	–	+125,6
Измерения по [490]	1. Ветцель – Ярагади	-25,0	–
	2. Ярагади – Остров Пасхи	+48,0	–
	3. Остров Пасхи – Ветцель	-30,0	–
	4. Суммарное приращение дуг	+48,0	–
	5. Суммарное сокращение дуг	-55,0	–

Приведенные на рис. 3п данные, кроме модели «Нувель 1», помещены в табл. 4п для проверки сбалансированности приращений и сокращений дуг, составляющих квазиокружность «Ярагади». Сопоставление приращений и сокращений свидетельствует об удовлетворительной сбалансированности дуг, кроме модели «Нувель 1». В плейттектонической модели сбалансированности не существует по причине нереальности самой концепции. Несколько хуже баланс выглядит для данных измерений, но в этом случае причина другая, обусловленная ошибками измерений.

Главный же результат сравнения заключается в том, что Северное полушарие по данным измерений оказывается сжатым (дуги Ветцель–Ярагади и Ветцель – О.Пасхи со знаком минус «–»), а в Южном полушарии преобладает растяжение (дуга Ярагади – О.Пасхи со знаком плюс «+»). Такой результат дискредитирует тектонику плит (как Северное полушарие может сжиматься, если в нем нет реальных зон субдукции?). Разгадка в данном случае проста: материки перемещаются к северу в результате более интенсивного разрастания Южного полушария в соответствии с множеством других геофизических сведений, в том числе в согласии с рассматриваемым открытием. Ведь из открытия следует, что вновь возникших площадей океанической коры в Южном полушарии значительно больше, чем в Северном (см. табл. 3.1).

Преимущественное разрастание Южного полушария, можно сказать, ворвалось в сферу обсуждения вопреки намерениям и желанием плейттектонистов, основывающих свои построения на богословских легендах и кантовских гипотезах, в которых принимаются размеры Земли неизменными. К этому следует добавить, что разрастание Южного полушария проявилось вопреки принятой неизменной модели земного шара, искажающей данные измерений. Чтобы выявить эту замаскированную неувязку пришлось рассматривать несуществующие (редуцированные) деформации земной поверхности

Более быстрое разрастание Южного полушария Земли можно считать окончательно установленным, так как явление полярной асимметрии земного шара обнаруживается не на одной квазиокружности «Ярагади». В работе [462] выявлена целая серия из 19 квазиокружностей, содержащих сведения о различающихся темпах разрастания Северного и Южного полушарий. Кроме того, эмпирическое открытие сокращения сферических дуг в Северном полушарии Земли и их удлинение в Ю. полушарии было зафиксировано не только Д.Э.Смитом с соавторами. Автор настоящей монографии, основываясь на работах Х. Рейгбера [447] и К. Хеки [435], описал это явление в публикациях [27] и [Бюлл. МОИП]*. Позже проблема космических измерений была проанализирована также в монографии [464]. Эти сведения чрезвычайной важности неизбежно должны ускорить повсеместное признание концепции растущей Земли.

Объяснение полярной асимметрии планеты было подчеркнуто в рецензии А.Ю. Ретеюма[435] как чрезвычайно важный Факт, и это не случайно, ибо **по своей сущности этот феномен представляет предмет открытия, проливающего свет на происхождение и эволюцию земного шара.** Феномен преимущественного разрастания Южного полушария органически присущ растущей Земли и совместно с другими открытиями, выявленными в ходе исследования проблемы (см. послесловие на стр.246), приближает повсеместное признание концепции растущей Земли.

* Блинов В. Ф. Лазерная дальнометрия: расширение Земли, а не тектоника плит // Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 67, вып. 4, 1992. С. 3 – 16.

Л и т е р а т у р а

1. Айвазян С.М. Формирование Земли. Ереван, Айастан: 1976, 360с.
2. Акулышина Е. П. Эволюция состава глинистого вещества от рифея до мезозоя // Эволюция осадочного породообразования в истории Земли. Новосибирск, ИГиГ СО АН СССР, 1976, С. 109–115.
3. Александров Ю.В., Захотай В.А. Проблемы внесолнечных планет в Галактике // Астрон. вестник, № 3, т. 17, 1983. С. 131–143.
4. Алексеева Л.К. Роль материалистической диалектики в решении геологических проблем // Вестник АН Каз ССР, № 5, 1988. С. 47–57.
5. Алиханов Э. Н. Геология Каспийского моря. Изд-во «ЭЛМ», Баку, 1978, 200с.
6. Амбарцумян В.А. Выступление В. А. Амбарцумяна // Труды первого совещания по вопросам космогонии. Изд-во АН СССР, М.: 1951. С. 326–333.
7. Аплонев С.В. Локальные палеооси спрединга: магнитные аномалии и геодинамика // Изв. АН СССР, физика Земли, № 1, 1989. с. 3-12.
8. Артемьев М. Е. Изостазия территории СССР. М.: Наука, 1975. 216 с.
9. Артюшков Е. В. Геодинамика. М.: Наука, 1979. 328 с.
10. Аугуста Й., Буриан З. Летающие ящеры и древние птицы. Прага: Артис, 1961. 100 с.
11. Ацюковский В. А. Логические и экспериментальные основы теории относительности: Аналитический обзор. М.: Изд-во МПИ, 1990. 55 с.
12. Ацюковский В. А. Общая эфиродинамика: моделирование структур вещества и полей на основе представлений о газоподобном эфире. М.: Энергоатомиздат, 1990. 277 с.
13. Бакулин П. И., Блинов Н. С. Служба точного времени. М.: Наука, 1977. 351 с.
14. Баласанян С. И. Эволюция магматизма в геологической истории Земли (на примере М.: Кавказа и других регионов) // Науки о Земле, т. XXXIV № 4, 1986, С. 9–16.
15. Батюшкова И. В. История проблемы происхождения материков и океанов. М.: Наука, 1975. 138 с.
16. Белоусов В. В. О некоторых тенденциях в современных науках о Земле // Природа, № 6, 1984. С. 3-17.
17. Белоусов В. В. Основы геотектоники. М.: Наука, 1975. 264 с.
18. Белоусов В. В. Переходные зоны между континентами и океанами. М.: Недра, 1982. 152 с.
19. Белоусов В. В. Тектоносфера Земли. Идеи и действительность // Проблемы глобальной тектоники. М.: Наука, 1973. С. 60-99
20. Берг Л. С. Самое крупное животное // Природа, № 3, 1953. С. 117.
21. Билинский А. И. К анализу мировых палеомагнитных данных // Магнетизм горных пород и палеомагнетизм. Матер. V Всесоюз. конф. по палеомагнетизму. Красноярск, Изд-во СО АН СССР, 1963. С. 487–498.
22. Блинов В. Ф. Взаимосвязь явлений при расширении Земли // Геол. Журн., № 1, 1983. С. 93–104.
23. Блинов В. Ф. Геосинклинали на расширяющейся (растущей) Земле // Геол. Журн., № 6, 1978. С. 10–21.
24. Блинов В. Ф. Гравитация как причина расширения Земли // Нетрадиционные виды энергетики и проблемы энергоинверсии. Краснодар: Краснодарский дом ученых, 1989. С.23–26.

25. Блинов В. Ф., Кириллов И. В. Международные долготные работы, дрейф континентов и расширение Земли // Астрон. вестник, № 4, т. XII, 1978. С. 227–234.
26. Блинов В. Ф. Направление развития Земли как следствие энергетической инверсии во Вселенной // Третья научно-техн. сессия по проблеме энергетич. инверсии. М., ЭНИН, 1975. С. 55–58.
27. Блинов В. Ф. О дрейфе континентов и расширения Земли на основании инструментальных измерений // Тихоокеанская геол., № 5, 1987. С. 94–101.
28. Блинов В. Ф. О проблеме возможного роста Земли // Геофиз. сборник, АН УССР, № 54, 1973, с. 85–94.
29. Блинов В. Ф. Основные направления исследований расширяющейся Земли // Проблемы расширения и пульсации Земли. М.: Наука, 1984. С. 173–178.
30. Блинов В. Ф. О сущности массы // Новые идеи и гипотезы Краснодар.: Краснодарский дом науки и техники, 1990. С. 30–34.
31. Блинов В. Ф. проблема эволюции гидросферы и расширение Земли // Бюлл. МОИП, отд. геол., № 4, 1982. С. 17–29.
32. Блинов В. Ф. Развитие Тихого океана по данным изучения седиментации и магнитных аномалий // Геол. журн., № 2, 1977. С. 82–90.
33. Блинов В. Ф. Расширение Земли или новая глобальная тектоника? // Геофиз. сборник АН УССР, № 80, 1977. С. 76–85.
34. Боганик Н. С. К познанию закономерностей развития земной коры и геотермальных полей стратисферы. М.: Наука, 1970. 82 с.
35. Боганик Н. С. Ядерная геохимия — новая область исследований // Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1953. С. 54–66.
36. Богатиков О. А., Борсук А. М., Коваленко В. И., Рябчиков И. Д. Эволюция процессов вулканизма в истории Земли // Проблемы изотопного датирования процессов вулканизма и осадкообразования. Киев, Наукова думка, 1982, с. 3–4.
37. Богданов Ю. А., Каплин П. А., Николаев С. Д. Происхождение и развитие океана. М.: Мысль, 1978. 157 с.
38. Боголепов К. В., Жарков М. А. Проблемы эволюции геологических процессов. // Тр. ИТиГ СО АН СССР, Новосибирск, 1981. С. 7–30.
39. Боголепов К. В., Чиков Б. М. Геология дна океанов. М.: Наука, 1976. 248 с.
40. Бондарчук В. Г. Движение и структура тектоносферы. Киев, Наукова думка, 1970, 190 с.
41. Ботт М. Внутреннее строение Земли. М.: Мир, 1974. 373 с.
42. Брайден Дж. С., Ирвинг Е. Спектры палеоширот осадочных палеоклиматических индикаторов // Проблемы палеоклиматологии. М., Мир, 1968, с. 104–129.
43. Бровар В. Я. Сила тяжести и морфология животных. Изд-во АН СССР, М.: 1960. 239 с.
44. Брюханов В. Н., Буш В. А., Глуховский М. З. и др. Кольцевые структуры континентов М.: Недра, 1987. 182 с.
45. Большая Советская Энциклопедия. Изд 3-е, т. 17, 1974. 616 с.
46. Будыко М. И. Климат в прошлом и будущем. М., Гидрометеиздат, 1980, 351 с.
47. Будыко М. И., Ронов А. Б., Янишин А. Л. Изменение химического состава атмосферы в фанерозое. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1986. С. 3–13.
48. Буланже Ю. Д., Арнаутков Г. П., Щеглов С. Н. // По поводу неприливных изменений силы тяжести. ДАН СССР, т. 277, № 3, 1987. С. 570–573.

49. Буланже Ю.Д. Итоги второго международного сравнения абсолютных гравиметров. Севр, 1985 г. // Изв. АН СССР, сер. Физика Земли, № 2, 1987. С. 42-28.
50. Буланже Ю.Д. Некоторые результаты изучения неприливных изменений силы тяжести // Проблемы расширения и пульсаций Земли. М., Наука, 1984. С. 73-84.
51. Бунин В.А., Дидык Ю.К., Огжесвальский З. Современные взгляды на соотношения вакуума с полем и веществом // Вопросы превращений в природе. Ереван, Айастан, 1971, с. 75-92.
52. Валеев Р. Н. Авлакогены Восточно-Европейской платформы. М., Недра, 1978, 152 с.
53. Вахье В. Напряженность магнитного поля в Тихом океане // Земная кора и верхняя мантия. М.: Мир, 1972. С. 350-358.
54. Васильев Б.И., Жильцов Э.Г., Суворов А.А. Геологическое строение Юго-западной Курильской системы дуга-желоб. М.: Наука, 1979. 106 с.
55. Васильковский Н.П. Направленность развития земной коры в области перехода от Азиатского материка к Тихому океану // Геология дальневосточной окраины Азии. Владивосток, 1981. С. 120-136.
56. Вахромеев В. А. Ботанико-географическая зональность в геологическом прошлом и эволюция растительного мира // Палеонтолог. журн., № 1, 1966. С. 6-18.
57. Вахромеев В. А. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические границы того времени. Труды ГИН АН СССР, вып. 102, М.: Наука, 1964. 264 с.
58. Вегенер А. Возникновение материков и океанов. М.-Л.: Госиздат, 1925. 195 с.; Л., Недра, 1984. 285 с.
59. Веймарн А. Б., Милановский Е. Е. Фаменский рифтогенез и примере Казахстана и некоторых других регионов Евразии. Статья 2 // Бюлл. МОИП, отд. геол., вып. 6, т. 65, 1990. С. 9-23.
60. Веклич М. Ф. Проблемы палеоклиматологии. Киев: Наукова думка, 1987. 296 с.
61. Верба М. Л., Дараган-Суцова Л. А., Павленкин А. Д. Рифтогенные структуры Западно-Арктического шлейфа по данным КМПВ // Сов. геология, № 12, 1990. С. 36-47.
62. Вернадский В. И. Избранные соч. Изд-во АН СССР, т. 1, 1954. 696 с.
63. Вернадский В. И. Избранные соч., т. 5. Изд-во АН СССР, М.: 1960. 422 с.
64. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы и ее окружения. М.: Наука, 1965. 374 с.
65. Веселов К. Е. Гравитационное поле и геологическое развитие Земли. Сов. геология, № 5, 1976. С. 70-81.
66. Веселов К. Е., Долицкая Т. В. Развитие земной коры в гипотезе расширяющейся Земли. Сов. геология, № 8, 1988. С. 97-107.
67. Вилсон Дж. Т. Геофизика и рост континентов // Природа, № 8, 1969. С. 41-42.
68. Виноградов А. П. Введение в геохимию океана. М., Наука, 1977. 216 с.
69. Владимирская Е.В., Кагарманов А. Х., Спасский Н. Я. и др. Историческая геология с основами палеонтологии. Л.: Недра, 1985 423 с.
70. Войткевич Г. В. Возраст Земли и геологическое летоисчисление. М., Наука, 1965, 55 с.
71. Вопросы методологии в геологических науках. Киев, Наукова думка, 1977, 164 с.
72. Воробьев А. А. Физические условия залегания вещества в земных недрах. Томск, Изд-во ТПИ, 1971. 211 с.
73. Воробьев А. А. Явления ядерных и термоядерных превращений в недрах и пополнение запасов полезных ископаемых. Деп. рук. № 1831-78 Деп. Томск.. политехн. ин-та. Томск, 1978. 88 с.

74. Воронин Ю. А. Методологические вопросы применения математических методов и ЭВМ в геологии. Новосибирск: Наука, 1974. 86 с.
75. Воронов П. С. Очерки о закономерностях морфометрии глобального рельефа Земли. Л.: Наука, 1968. 123 с.
76. Вотах О. А. Введение в геотектонику. Новосибирск: Наука, 1985, 182 с.
77. Вуд П., Вачек Л., Хэмбли Д. Дж., Леонард Дж. Н. Жизнь до человека. М.: Мир, 1977. 160с.
78. Гаррельс Р., Маккензи Ф. Эволюция осадочных пород. М., Мир, 1974. 272 с.
79. Геология и математика. (Воронин Ю. А. и др.). Новосибирск: Наука, 1967. 253 с.
80. Геофизика океана. Геодинамика, т. 2. М., Наука, 1979. 416 с.
81. Герловин И. А. Симметрия в природе (Тез. докл. к совещ. 25-29 мая 1971 г.). Л.: ВСЕГЕИ, 1971. С. 287–286.
82. Герловин И. Л. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. Л.: Энергоатомиздат, 1990. 432 с.
83. Гинзбург В. Л., Фролов В. П. Вакуум в однородном гравитационном поле и возбуждение равномерно ускоренного детектора. УФН, т. 153, вып. 4, 1987. С. 633-674.
84. Гинтов О. Б. Кольцевые структуры докембрия Украины // Геотектоника, № 5, 1973. С. 65-74.
85. Глазовская М. А. Биогенное накопление и возможные биогенные превращения химических элементов в почвах // Почвоведение, № 6, 1974. С. 3–16.
86. Глуховский М. З. Геологическая эволюция фундаментов древних платформ: нуклеарная концепция. М.: Наука, 1990. 215 с.
87. Гнибиденко Г. С., Быкова Т. Г., Веселов О. В. и др. Тектоника Курило-Камчатского глубоководного желоба. М.: Наука, 1980. 180 с.
88. Гораи М. Эволюция расширяющейся Земли. Пер. с японского, М.: Недра, 1984. 112 с.
89. Горбань В. М., Емец А. И., Корсунь А. А. и др. Проверка и уточнение моделей кинематики геолитосферных плит по данным астрономических и космических наблюдений. Киев: Препринт Ин-та теор. физики АН УССР, 1985. .28 с.
90. Горелов С. К. Глобальные тектонические этапы эволюции рельефа Земли // Геоморфология, № 2, 1988. С. 3-14.
91. Горшков Г.В., Зябкин В.А., Ляшковская Н.М., Цветков О.С. Естественный нейтронный фон атмосферы и земной коры. М.: Атомиздат, 1966. 410 с.
92. Грачев А. Ф. Рифтовые зоны Земли. Л.: Недра, 1977. 247 с.
93. Гриб А. А. Проблемы инвариантности вакуума в квантовой теории поля. М.: Атомиздат, 1978. 128 с.
94. Губерман Ш. А. Неформальный анализ данных в геологии и геофизике. М.: Недра, 1987. 261 с.
95. Гульницкий Л. В., Гульницкая Т. В. Физическая сущность физико-математического формализма теории относительности и квантовой механики. В кн. Математика физика, т.2. Алма-Ата, Мин. высш. и ср. образ. Каз ССР, 1966. С. 22-55.
96. Гуль В. Ю. Проявления симметрии в оболочке расширяющейся Земли // Симметрия в природе. Л.: ВСЕГЕИ, 1971. С. 149–155.
97. Гусаров В. И. Взаимопревращаемость полей и вещества – единый процесс существования движения и развития материи. Изд-во Саратовского ун-та, 1972. 80 с.
98. Дегазация Земли и геотектоника. //Тез. докл. II Всесоюз. совещ. (М., февр., 1985 г.). М.: Наука, 1985. 206 с.

99. Дейч А. Н. Невидимые спутники звезд. М.: Знание, 1972. 32 с.
100. Декарт Р. Избранные произведения, пер. с франц. М.: Госполитиздат, 1950. 712 с.
101. Денисов А. А. Мифы теории относительности. Вильнюс: Лит. НИИ НТИ, 1989. 52 с.
102. Диалектика точного и неточного в современном научном познании. Вопросы философии, № 12, 1988. С. 3–42.
103. Дидык Ю. К. О новых источниках тепловой энергии // Нетрадиционные виды энергетики и проблемы энергоинверсии. Краснодарское правление СоюзНИО СССР, Краснодар: 1989. С. 18–22.
104. Дидык Ю. К. К теории «холодного термояда». В кн. Новые идеи и гипотезы. Краснодарский дом науки и техники. Краснодар: 1990. С. 29.
105. Драновский Я. А. Геосинклинали и новая глобальная тектоника (неомобилизм) // Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 56, вып. 5, 1981, с. 3–18.
106. Драновский Я. А. Спрединг и субдукция: миф или реальность? // Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 62, вып. 6, 1987. с. 36–51.
107. Егоров А. В., Павлов Г. И. Внимание — невесомость! Киев: Наукова думка, 1965. 95 с.
108. Егоров А. И. Ритмы угленакопления в истории Земли. В кн. Палеонтология и эволюция биосферы // Тр. XXV сессии Всесоюз. палеонт. об-ва, М.: Наука, 1983. С. 51–55.
109. Ефремов И. А. Вопросы изучения динозавров // Природа, № 6, 1953. С. 26–37.
110. Жданов Г. Б. Частицы высоких энергий. М.: Наука, 1965. 200 с.
111. Жуков Р. А. Объяснительная прогностическая функция геологических моделей и проблема ретросказания // История и методология геологических наук. Киев: Наукова думка, 1985. С. 48–65.
112. Забродин В. Ю. Познавательная ситуация в современной геологии. Вопросы философии, № 5, 1985, с. 67–42.
113. Зайцев А. А. Эволюция геосинклиналей. М., Наука, 1984, 208 с.
114. Звезды не любят одиночества. Природа, № 3, 1991, с. 104.
115. Зеленокаменные пояса древних щитов. Отв. ред. И. В. Лучицкий. М.: Наука, 1982. 168 с.
116. Злавиного Л. З. Изучение строения земной коры по гравиметрическим данным // Алма-Ата: Наука, 1974. 119 с.
117. Зоненшайн Л. П., Монин А. С., Сорохтин О. Г. Тектоника Красноморского рифта в районе 18° с.ш. // Геотектоника, № 2, 1981. С. 3–20.
118. «Зоологическая катастрофа» плейстоцена // Наука и жизнь, № 2, 1971. С. 148–149.
119. Иванкин В. П. Увеличение массы и размеров Земли — решающий фактор ее геологического развития // Сов. геология, № 5, 1989. С. 115–123.
120. Ивашевский Л. И. Философские вопросы геологии. Новосибирск, Наука, 1975, 205 с.
121. Ильин В. В., Калинин А. Т. Природа науки. М.: Высшая школа, 1985. 230 с.
122. Ильичев В. В., Шевалдин Ю. В. О природе Западно-Тихоокеанской переходной зоны // ДАН СССР, т. 290, № 3, 1986. С. 570–573.
123. История геологии. Под ред. И. В. Батюшковой. М.: Наука, 1973. 388 с.
124. Кагальникова И. И. Развитие нерелятивистских представлений о гравитационном поле. Ученые зап. Ярославского пединститута, в. 56, Астрономия. Ярославль: 1969. С. 8–168.
125. Казаков А. Н. Раннеархейская история Земли и проблема водного осадконакопления. Литология и полезные ископаемые, № 1, 1990. С. 13–19.

126. Казаков И. Н. Геосинклинали и складчатые области. Л.: Недра, 1978. 256 с.
127. Казанский В. И. Металлогения раннего докембрия. Рудные месторожд. (Итоги науки и техники). М.: ВИНТИ, 1983. 94 с.
128. Казанский В. И. Эволюция рудоносных структур докембрия. М.: Недра, 1988. 286 с.
129. Каплан С. А. Физика звезд. М.: Физматгиз, 1970. 212 с.
130. Карасик А. М. Магнитные аномалии океана и гипотеза разрастания океанического дна // Геотектоника, № 2, 1971 С. 3–18.
131. Кац Я.Г., Козлов В.В., Сулиди-Кондратьев Е. Д. Рельеф, тектоника и вулканизм Марса. М.: Недра, 1982. 106 с.
132. Кедров Б. М. Классификация наук. Прогноз К. Маркса о науке будущего. М.: Мысль, 1985. 543 с.
133. Келигов М. Ю. Становление идеи развития в естествознании. Изд-во Ростовского ун-та, 1988. 144 с.
134. Келлер Б. М. Загадки верхнего докембрия // Природа, № 1, 1979. С. 66–75.
135. Келлер Б. М. Сравнение скоростей осадконакопления рифея и фанерозоя в свете данных абсолютной геохронологии // Проблемы осадочной геологии докембрия. М.: Недра, 1975. С. 43–47.
136. Кириллов И. В. Гипотеза развития Земли ее материков и океанических впадин // Бюлл. МОИП, отд. геол., 33 (2), 1958. С. 142.
137. Кириллов И. В. О возможном направлении процесса развития Земли // Астрон. вестник, № 2, 1973. С. 113–117.
138. Клиге Р. К. Уровень океана в геологическом прошлом. М.: Наука, 1980. 110 с.
139. Колесников Ю. Растения в мире тяжести // Наука и жизнь, № 12, 1976. С. 76–79.
140. Колчанов В. П. Палеогеографические построения О. Х. Хильгенберга для расширяющейся Земли // Геотектоника, № 4, 1971. С. 99–107.
141. Колясников Ю. А. О возможности естественных ядерных реакций в геологических процессах // Вулканология и сейсмология, № 1, 1984. С. 59–70.
142. Колясников Ю. А. К проблеме пульсирующе-расширяющейся Земли // Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1988. С. 107–114.
143. Колясников Ю. А. О новой модели ядра Земли. Геол. и геофизика, № 10, 1986, с. 140–142.
144. Колясников Ю. А. Проблемы магнетизма и эволюции вещества Земли. Магадан: Препринт СВКНИИ ДВО АН СССР, 1989. 78 с.
145. Колясников Ю. А. Эволюция представлений о базальтовой магме // Тихоокеанская геология, № 2, 1983. С. 85–92.
146. Кононов М. В. Абсолютное движение Тихоокеанской плиты за последние 120 млн. лет // Океанология, вып. 3, 1984. С. 484–492.
147. Копорулин В. И. Древние острова Тихого океана // Природа, № 7, 1979. С. 60–61.
148. Коржуев П. А. Эволюция, гравитация, невесомость. М.: Наука, 1971. 152 с.
149. Корнев Т. Я. Эволюция магматизма и оруденения во времени. М.: Недра, 1986. 128 с.
150. Корольков П. А. Спонтанный метаморфизм минералов и горных пород // Вопросы превращений в природе. Ереван: Айастан, 1971. С. 93–135.
151. Корюкин В. И. Проблема уровней научного познания // На пути к теории научного познания. М., Наука, 1984. С. 52–66.
152. Коссовская А. Г. К проблеме вторичных преобразований океанических базальтов // Литология и полезн. ископаемые, № 4, 1982. С. 3–9.

153. Коссовская А.Г., Шутов В.Д. «Эмбриональная» континентализация океанической коры // Морская геол., седиментология, осадочная петрография и геология океана. 26 сессия МГК, Докл. сов. геологов. Л.: Недра, 1980. С. 48-55.
154. Косыгин Ю. А. Земля и Вселенная // Природа, № 12, 1986. С. 79-83.
155. Косыгин Ю.А. Основные тектонические проблемы геологии океана // Тихоокеанская геология, № 1, 1985. С. 3-9.
156. Косыгин Ю. А. Тектоника, 3-е изд. М.: недра, 1988., 462 с.
157. Кратц К. О., Хильтова В. Я., Вревский А. Б. и др. Этапы и типы эволюции докембрийской коры древних щитов. Л.: Наука, 1981. 164 с.
158. Кратц К.О. Об униформитаризме и основном принципе в геологии // Проблемы осадочной геологии докембрия. М.: Недра, т. 4, кн. 1, 1975. С. 20-24.
159. Кренделев Ф. П. Изменение силы тяжести в геологическом прошлом Земли по результатам изучения химического состава костей и позвоночных // Геол.и геофизика, № 9, 1977. С. 154-157.
160. Криволуцкий А. Е. Жизнь земной поверхности. М.: Мысль, 1971. 407 с.
161. Кропоткин П. Н., Ефремов В. Н., Макеев В. М. Напряженное состояние земной коры и Геодинамика // Геотектоника, № 1, 1987. С. 3-24.
162. Кропоткин П. Н. Проблемы геодинамики // Тектоника в исследованиях Геол. ин-та АН СССР. М.: Наука, 1980. С. 176-247.
163. Ксанфомалити Л. В. Нептун, его кольца и спутники // Земля и Вселенная, № 3, 1991. с. 35-41.
164. Кузнецов Г. А. Об изменении тектонической активности земной коры на примере Сибири // Геотектоника, № 3, 1983, с. 42-46.
165. Кузнецов Г. А. Фактор времени в геологических процессах // Принцип развития и историзма в геологии и палеобиологии. Новосибирск: Наука, 1990. С. 74-81.
166. Кузнецов В. В. Физика Земли и Солнечной системы (модели образования эволюции). Тр. ИТиГ СО АН СССР, новосибирск, Наука, вып. 639, 1984. 92 с.
167. Куликов К. А., Гуревич В. Б. Новфй облик старой Луны. М.: Наука, 1974. 152 с.
168. Кулон Ж. Разрастание океанического дна и дрейф континентов. Л.:Наука, 1973. 232 с.
169. Кун Т. Структура научных революций. М., Прогресс, 1977. 300 с.
170. Кэри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной: История догм в науках о Земле. Пер. с англ. М. 1991. 477 с.
171. Лаврухина А. К., Колесов Г. М. Изотопы во Вселенной. Атомиздат, М.: 1965. 240 с.
172. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теория поля. М., Наука, 1967. 460 с.
173. Ларин В. Н. Гипотеза изначально гидридной Земли. М., Наука, 1980ю 216 с.
174. Лебедев Т. А. О преемственности физических теорий. Тр. Ленинград. об-ва естествоиспытателей, т. 70, в. 5. Изд-во ЛГУ, 1968. 60 с.
175. Летавин А. И. Эволюция Земли и тектоника континентальной литосферы // Проблемы расширения и пульсаций Земли. М.: Наука, 1984. С. 119-129.
176. Летников Ф. А., Феоктистов Г.Д., Остафийчук И. М. и др. Флюидный режим формирования мантийных пород. Новосибирск: Наука, 1980. 143 с.
177. Летников Ф. А. Эволюция флюидного режима в геологической истории Земли. ДАН СССР, т. 268, № 6, 1982. С. 1438-1440.
178. Лисицын А. П. Бурение дна Тихого океана // Природа, № 12, 1970. С. 48-64.

179. Лисицын А. П. Возраст и состав базальтового ложа океанов // Докл. АН СССР, т. 217, № 3, 1974. С. 561–564.
180. Литвин В. М. О вертикальных тектонических движениях дна Атлантического океана в мезокайнозойе // Океанология, т. 17, № 3, 1977. С. 479–483.
181. Лихневский Э. Н. Эволюция гравитационного поля расширяющейся Земли и некоторые проблемы геологии докембрия. В кн. Проблемы расширения и пульсаций Земли. М.: Наука, 1984. С. 39–45.
182. Лоссовский Е. К. К вопросу математизации геологических наук // Геол. журн., № 5, 1984. С. 103–112.
183. Лукьянов С. Б. Реставрация энергии в недрах планет и звезд // Третья научно-техн. сессия по проблеме энергетической инверсии. Тез. докл. М.: ЭНИН, 1975. С. 61–62.
184. Лукьянов С. Б. Аберрация света. // Астрон. журн., т. 30, № 3, 1953. С. 302–314.
185. Лутц Б. Г. Верхняя мантия Земли и формирование коры континентов // Вестник АН СССР, № 10, 1973. С. 28–36.
186. Лутц Б. Г. Химический состав континентальной коры и верхней мантии Земли. М.: Наука, 1975. 167 с.
187. Лучицкий И. В. Палеовулканология. М.: Наука, 1985. 278 с.
188. Львович М. И. Мировые водные ресурсы и их будущее. М.: Мысль, 1974. 488 с.
189. Ляхович В. И. Акцессорные минералы как индикаторы эволюции литосферы // Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1987. С. 3–14.
190. Магницкий В. А. Внутреннее строение и физика Земли. М.: Недра, 1965. 379 с.
191. Майданович И. А. Модель плотностной эволюции расширяющейся Земли // Тектоника и стратиграфия, в. 22. Киев: Наукова думка, 1982. С. 20–29.
192. Малеев Е. Ф. Глобальная тектоника и эволюция вулканизма // Бюлл. вулканол. станций, №55, 1978. С. 131–138.
193. Малиновский Ю. Д. Нейман В. Б. Место зонной плавки в эволюции вещества Земли // Вопросы превращений в природе. Ереван: Айастан, 1972. С. 153–158.
194. Мальков Б. А. Архейская алмазоносная мантия и кимберлитовый вулканизм в модели расширяющейся Земли // Проблемы расширения и пульсаций Земли. М., Наука, 1984, с. 56–61.
195. Марков М. С. Как растут континенты // Природа, № 6, 1982. с. 54–61.
196. Марков М.С., Федоровский В.С. К проблеме геодинамики ранней Земли: сравнительный анализ планетологии и геологии раннего докембрия. Геотектоника, № 6, 1986. С. 21–39.
197. Мархинин Е. К. Вулканы и жизнь. М.: Мысль, 1980. 196 с.
198. Мархинин Е. К., Подклетнов Н. Е. Углеводороды и другие сложные органические соединения в вулканических продуктах // Геология и геофизика, № 12, 1978. с. 21–31.
199. Мауленов А. М. Логические основы геологии. М.: Наука, 1987. 320 с.
200. Мейен С. В. Из истории растительных династий. М.: Наука, 1971. 244 с.
201. Мейен С. В. О гипотезе перемещения континентов с точки зрения палеофлористики карбона и перми // Геотектоника, № 5, 1969. С. 3–16.
202. Милановский Е. Е. Основные типы рифтовых зон материков // Вестник МГУ, геология, 1970, № 2. С. 13–25.
203. Милановский Е. Е. Основные черты тектонического районирования СССР и сопредельных территорий // Актуальные проблемы тектоники СССР. М.: Наука, 1988. 168 с.

204. Милановский Е. Е. Становление и современное состояние концепций расширения и пульсаций Земли. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 21. М., наука, 1984, с. 41-51.
205. Милановский Е. Е. Развитие и современное состояние проблем расширения и пульсаций Земли // Изв. вузов, Геология и разведка, № 7, 1982. с. 3–29.
206. Милановский Е. Е. Рифтовые зоны континентов. М.: Недра, 1976. 276 с.
207. Милановский Е. Е. Рифтогенез в истории Земли. М.: Недра, 1983. 280 с.
208. Миткевич В Ф. Основные физические воззрения. 3-е изд. М.: изд-во АН СССР, 1939. 204 с.
209. Миронов Ю., Саруханов Р. Геология: вероятность странного мира // Знание — сила, № 1, 1968. с. 19–20.
210. Михайлов А. А. Вычисление длины дуги земного меридиана // Геодезия и картография, № 10, 1979. с. 24–25.
211. Михайлов Б.М. Принципиальные различия гипергенеза докембрия и фанерозоя // Литол. и осадочная геология докембрия. Тез. докл. V Всес. совещ.. Алма-ата: Наука, 1981. С. 24-25.
212. Можно ли вырастить марганец? // Знание — сила, № 8, 1974. С. 17.
213. Моисеенко В. Г., Сахно В. Г. Глубинные флюиды, вулканизм и рудообразование // Тихоокеанского пояса. М.: Наука, 1982. 182 с.
214. Молоканов Г. И. Вторая наука // Новые идеи и гипотезы. Краснодар: Краснодарский дом науки и техники, 1990. С. 7–12.
215. Мостапаненко А. М., Мостапаненко В. М. Концепция вакуума в физике и философии // Природа, № 3, 1985. С. 88–95.
216. Мостапаненко А. М. Физика и космология XX века: от субъективной диалектики – к объективной // Материалист. диалектика и пути развития естествознания. Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. С. 5-21.
217. Мостапаненко В. М., Соколов И. Ю. О силах Казимира между телами сложной формы // Докл. АН СССР, т. 298, № 5, 1988. с. 1380–1383.
218. Муратов М.В. Происхождение материков и океанических впадин. М.: Наука, 1975. 176 с.
219. Мурдмаа И.А. Глубоководное бурение в Японском желобе. 56-й и 57-й рейсы «Гломара Челленджера» // Природа, № 10, 1978. С. 38–45.
220. Мухин К. Н. Введение в ядерную физику. Изд. 2-е. М.: Атомиздат, 1965. 720 с.
221. Мясников В. П., Тимошкина Е. П. Модель эволюции внутреннего строения Земли на этапе конвективного остывания // Докл. АН СССР, т. 304, № 1, 1989. С. 65–68.
222. Найдин Д. П. Уровень мирового океана в конце мезозоя // Вестник МГУ, сер. геол., № 3, 1985. С. 12–22.
223. Найдин Д. П. Позднемеловая эпоха в истории океанов и континентов. Ст. I // Изв. вузов, Геол. и разведка, № 2, 1984. С. 13–21.
224. Найдин Д. П. Актуализм. Актуогеология. Актуопалеонтология. Бюлл. МОИП, отд. геол., вып. 2, 1979, с. 49-63.
225. Назаров И.В. Методология геологического исследования. Новосибирск: Наука, 1982. 176 с.
226. Назаров И. В. Парадигма геологии и проблемы ее совершенствования // Применение матем. методов и ЭВМ при поиске и разведке полезн. ископаемых. Новосибирск: Выч. центр СО АН СССР, 1977. С. 7–22.
227. Наливкин Д. В. Вода и жизнь // Палеонтология, палеобиогеография и мобилизм. Магадан: Книжное изд-во, 1981. С. 21–25.

228. *Наливкин Д. В.* Из истории геологических проблем // Современные проблемы геологии. Зап. Ленингр. горного ин-та, т. 67, вып. 2, Л., 1974. С. 3–9.
229. *Наливкин Д. В.* Учение о фациях. Географические условия накопления осадков, ч. 2. М.-Л., 1956. 393 с.
230. *Негрук В. З., Негрук Т. Ф.* Историко-геологический метод изучения докембрия. Л.: Недра, 1988. 195 с.
231. *Нейман В. Б.* Расширяющаяся Земля. М.: Географиздат, 1962. 80 с.
232. *Нейман В. Б.* Палеомагнитный парадокс и его решение // Магнетизм горных пород и палеомагнетизм (Матер V Всесоюз. конф. по палеомагнетизму). Красноярск, Изд-во СО АН СССР, 1962. с. 499–508.
233. *Никипелов Б. В., Дрозжко Е. Г., Спиринов Д. А.* и др. Кыштынская авария крупным планом // Природа, № 5, 1990. С. 47–75.
234. *Никишин А. М.* Рифтогенез, океаногенез и сходные процессы в геологической эволюции планетных тел Солнечной системы // Континент. и океанский рифтогенез. М.: Наука, 1985. С. 140–168.
235. *Никонов А. А.* Вертикальные движения побережий полярных морей // Природа, № 6, 1978. С. 16–22.
236. *Новацкий Б. Г., Оглоблин А. А.* Новый вид радиоактивного распада атомных ядер // Вестник АН СССР, № 1, 1988, с. 81–91.
237. Новая глобальная тектоника. М.: Мир, 1974. 471 с.
238. *Нусинов М. Д.* Панспермия: развитие идеи // Земля и Вселенная, № 6, 1981. С. 57–61.
239. *Обузн Ж.* Геосинклинали. М.: Мир, 1967. 302 с.
240. *Оглоблин А. А., Рудаков В. П.* Ядерные молекулы // Природа, № 12, 1978. с. 2–11.
241. *Опарин А. И.* Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. М.: Наука, 1968. 173 с.
242. *Орленок В. В.* Палеогеография Мирового океана позднего фанерозоя // Тихоокеанская геология, № 4, 1983, с. 88–100.
243. *Осипов Н. Я., Блинов В. Ф.* Возрастная зональность океанической коры и ее связь с расширением Земли // Бюлл. МОИП, отд. геол., № 4, 1987. С. 18–29.
244. *Ощепков П. К.* Жизнь и мечта. М.: Моск. рабочий, 1984. 320 с.
245. *Павловский Е. В.* Историко-географический аспект проблемы гранитов // Природа, № 2, 1977, с. 3–12.
246. *Павловский Е. В., Марков М. С.* Некоторые общие вопросы геотектоники (о необратимости развития земной коры) // Структура докембрия и связь магматизма с тектоникой. Тр. ГИН АН СССР, в. 93, М.: 1963. С. 9–53.
247. *Павловский Е. В.* О некоторых общих закономерностях развития земной коры // Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1953. С. 82–89.
248. *Павловский Е. В.* Происхождение и развитие земной коры материков // Геотектоника, № 6, 1975. С. 3–14.
249. Палеомагнитология. Под ред. А. Н. Храмова и др. Л., Недра, 1982. 312 с.
250. Палеомагнетизм палеозоя. Под ред. А. Н. Храмова. Л.: Недра, 1974. 238 с.
251. *Парийский Н. Н.* О нерегулярных изменениях скорости вращения Земли и возможной связи их с деформациями Земли и изменениями силы тяжести // Проблемы расширения и пульсаций Земли. М., Наука, 1984. С. 84–96.
252. *Перевозчиков А.* Гелиевая корона планеты // Тектоника — молодежи, № 2, 1982. с. 48–52.

253. Петров Ю. В. Естественный ядерный реактор Окло // УФН, № 3, т. 123, С. 473–486.
254. Петрушевский Б. А. О некоторых принципиальных возражениях против идей мобилизма // Бюлл. МОИП, отд. геол., № 5, 1972. С. 125–138.
255. Перельман Я. И. Занимательная механика. М.-Л.: Гостехиздат, 1951. 171 с.
256. Пикельнер С. Б. Обзор докладов симпозиума в Аресибо (США) в декабре 1967 г. //УФН, т. 99, № 1, 1969. с. 157–159.
257. Пикельнер С. Б. Физика межзвездной среды. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 216 с.
258. Пильник Г. П. К изучению дрейфа континентов // Астрон. журн., т. 56, № 1, 1976. С. 198–205.
259. Планк М. Единство физической картины мира. М.: Наука, 1966. 288 с.
260. Подольный Р. Г. Нечто по имени ничто. М.: Знание, 1983. 191 с.
261. Полурашинов Г. П. О длительности развития и соотношении тектономагматических циклов в позднем докембрии и фанерозое // Изв. вузов, Геол. и разведка, № 5, 1985 С. 15–21.
262. Попов В. И. Ядерная теория развития земной коры. Тр. Ташкентского ун-та, вып. 177, 1960. 170 с.
263. Порфирьев В. Б. К вопросу об условиях формирования промышленных нефтяных скоплений // Геол. журн., № 4, 1968. с. 3–33.
264. Поспелов Г. Л. Парадоксы, геолого-физическая сущность и механизмы метасоматоза. Новосибирск: Наука, 1973. 355 с.
265. Прасолов Р. С. Вулканизм, естественные ядерные реакторы современности и изотопные Аномалии // Геодинамика вулканизма и гидротермального процесса. Тез. IV Всесоюзн. вулканол. совещания. Петропавловск-Камчатский, 1974. С. 51.
266. Прасолов Р. С. Геохимические изотопные аномалии и гипотеза естественных ядерных реакторов // Атомная энергия, т. 3, вып. 1, 1974. С. 57–59.
267. Проблемы глобальной геоморфологии (Современная геоморфология и теория мобилизма в истории Земли). М.: Наука, 1986. 208 с.
268. Проблемы глобальной тектоники. М.: Наука, 1973. 100 с.
269. Пронин А. А. Морфология и тектоническая природа глубоководных желобов в океанах и проблема зон Бениоффа // Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 54, вып. 53, 1979. С. 81–91.
270. Пуанкаре А. О науке. М.: Наука, 1983. 560 с.
271. Пуанкаре А. Наука и метод // Химия и жизнь, № 6, 1980. С. 78–84.
272. Пухляков Л. А. Обзор геотектонических гипотез. Изд-во Томского ун-та, 1970. 265 с.
273. Пустовалов Л. В. К вопросу о положении в науках об осадочных породах // Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1950. С. 68–102.
274. Пуцаровский Ю. М., Марков М. С., Перфильев А. С. Тектоническая эволюция территории СССР и мобилизм. В кн. Актуальные проблемы тектоники СССР. М.: Наука, 1988. С. 5–14.
275. Пуцаровский Ю. М., Меланхолина Е. Н., Разницын Ю. Н., Шмидт О. А. Сравнительная тектоника Берингова, Охотского и Японского морей. Геотектоника, № 5, 1977. С. 83–95.
276. Радзиевский В. В., Кагальникова И. И. К вопросу о природе тяготения // Бюлл. ВАГО, 26 (33), 1960. С. 3–14.
277. Радкевич Е. А. Современная концепция глобальной тектоники в свете металлогенических данных // Геол и геофизика, № 7, 1974. С. 3–10.

278. Райс Р. Дж. Основы геоморфологии. М.: Прогресс, 1980. 574 с.
279. Ранние этапы эволюции континентальной литосферы. М.: Наука, 1986. 166 с.
280. Резанов И. А. История геотектонических идей. М.: Наука, 1987. 256 с.
281. Резанов И. А. История двух альтернативных течений в геологии // Вопросы истории, естествозн. и техники, № 3, 1980. С. 34–44.
282. Резанов И. А. Крупные опускания дна и постоянство уровня океана // Изв. вузов, Геология и разведка, № 8, 1978 с. 3–12.
283. Рекало М. П. Деякі електромагнітні процеси при високих енергіях // Укр. фізичний журнал, т. XI, № 12, 1966. С. 1286–1295.
284. Родионова Ж. Ф., Дехтярева К. И. Гипсометрические особенности Луны и планет земной группы. В кн. Проблемы комплексного исследования Луны. М.: Изд-во МГУ, 1986. с. 56–70.
285. Родников А. Г., Хаин В. Е. Проблема направленности развития земной коры в северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса // Геотектоника, № 3. С. 16–31.
286. Романова М. М. История представления о происхождении гранитов. М.: Наука, 1977, 188 с.
287. Ромашов А. Н., Цыганков С. С. О природе аномальных напряжений в верхних слоях Земли // Изв. АН СССР, сер. физика Земли, № 4, 1990. С. 102–109.
288. Ронов А. Б. К последокембрийской истории атмосферы и гидросферы // Геохимия, № 5, 1959. С. 397–409.
289. Ронов А. Б., Хзаин В. Е., Булаховский А. Н. Количественные закономерности распространения осадков в океанах // Литология и полезн. ископаемые, № 2, 1986. С. 3–16.
290. Ронов А. Б., Хзаин В. Е., Булаховский А. Н. Сравнительная оценка интенсивности вулканизма на континентах и в океанах // Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1979. С. 5–12.
291. Ронов А. Б., Хзаин В. Е., Сеславинский К. Б. Нижне- и среднерифейские литологические комплексы мира // Сов. геол., № 5, 1980. С. 59–79.
292. Рубинштейн М. М. Орогенические фазы и периодичность складкообразования в свете данных абсолютной геохронологии // Геотектоника, № 2, 1967. С. 21–31.
293. Рудич Е. М. Расширяющиеся океаны: факты и гипотезы. М.: Недра, 1984. 259 с.
294. Руженцев С. В., Марков М. С., Некрасов Г. Е., Бялобжецкий Г. Е. Краевые моря древних геосинклинальных областей. Геотектоника, № 5, 1977. С. 95–113.
295. Рудкевич М. Я. Западно-Сибирский бассейн — несостоявшийся океан // Природа, № 12, 1983. С. 24–27.
296. Рудник В. А., Соболев Э. В. Ранняя история Земли. М.: Недра, 1984. 349 с.
297. Рундквист Д. В., Кушев В. Г., Попов В. Е., Сеницын А. В. Типизация структурно-металлогенических зон архейско-раннепротерозойского возраста // Геология и перспектива рудоносности древних платформ. Л., Наука, 1987. С. 65–91.
298. Рундквист Д. В. Общие закономерности развития геологических процессов. Минералы, горн. породы и местор. полезных ископаемых в геол. истории // Тез. докл. К VI съезду Всесоюзн. минерал. об-ва. Л., Наука, 1982. С. 4–7.
299. Рундквист Д. В. Современные проблемы металлогении // Вестн. АН СССР, сер. геол., № 8, 1984. С. 74–85.
300. Русанова О. Д., Шехтман П. А. О необратимости геологического развития Земли // Тр. Свердлов. горн. ин-та, в. 115 (4), 1974. С. 30–37.
301. Рускол Е. Л. Модели строения и происхождения Луны // Астрон. Вестник, т. 25, № 4, 1991. С. 408–421.

302. Рухин Л. Б. Основы общей палеогеографии. Л.: Гостоптехиздат, 1962. 628 с.
303. Рыбаков С. И., Светова А. И., Куликов В. С. и др. Вулканизм архейских зеленокаменных поясов. Л., Наука, 1981, 152 с.
304. Савостин И. А. Биологические эры на кончике пера. Техника – молодежи, № 11, 1968. С. 1–2.
305. Саидова Х. М. Палеоциркуляция и палеоглубины севера Тихого океана по фораминиферам в позднем плейстоцене. XIV Тихоокеанский научн. конгресс. Комитет Г, секция Г4 — морск. Геология. М.: 1979. С. 28–29.
306. Салихов В. С. К проблеме геологического времени // Геол. журн., № 1, 1989. С. 65–69.
307. Салоп Л. И. Геологическое развитие Земли в докембрии. Л.: Недра, 1983. 343 с.
308. Сахаров А. Д. Нарушение СР-инвариантности, С-асимметрия и барионная асимметрия Вселенной // ЖЭТФ, письма в редакцию, т. 5, вып. 1, 1967. С. 2–35.
309. Сваричевская З. А., Селивестров Ю. П. Эволюция рельефа и время. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 240 с.
310. Свириденко Л. П. Гранитообразование и проблема формирования докембрийской земной коры. Л.: Наука, 1980. 216 с.
311. Седов А. П. Оценка средних скоростей погружения гайотов северной части Тихого океана // Океанология, т. 20, № 6, 1980. С. 1054–1058.
312. Семененко Н. П. Континентальная кора. Киев: Наукова думка, 1975. 199 с.
313. Симонов А. П. История водной массы океана // Сов. геология, № 4, 1978. С. 78–85.
314. Славолубова Л. Приглашение к спору // Урал, № 8, 1968. С. 143–165.
315. Селензак О. И. Вихревые системы литосферы и структуры докембрия. Киев: Наукова думка, 1972? 183 с.
316. Смирнова А. С. Классификация геологических наук // Изв. вузов, Геолгия и разведка, № 9, 1984. С. 123–130.
317. Смирнов В. И. Геология полезных ископаемых. М.: Недра, 1969. 687 с.
318. Смирнов В. И. Проблемы геотектоники и эндогенного минералообразования // Вестник МГУ, геология, № 5, 1977. С. 14–26.
319. Смирнов Л. С., Любина Ю. Н. О возможности изучения изменения силы тяжести с геологическим временем // Докл. АН СССР, т. 187, № 4, 1969. С. 874–877.
320. Смирнов Л. С., Колобзаров О. В. Симметрия, эволюция и будущее в геологии // Симметрия в природе. Л., ВСЕГЕИ, 1971. С. 91–97.
321. Смородинский Я. Что знают и что пытаются узнать об элементарных частицах. Наука и жизнь, № 4, 1968. С. 56–61.
322. Смыслов А. А., Моисеенко У. И., Чадович Т. З. Тепловой режим и радиоактивность Земли. Л.: Недра, 1979. 191 с.
323. Собонович Э. В. Изотопная космохимия. М.: Атомиздат, 1974. 208 с.
324. Созанский В. И. О некоторых тенденциях развития геологии // Диалектика развития и теория познания в геологии. Киев: Наукова думка, 1970. С. 75–84.
325. Соколов Б. С. Геологические науки, некоторые итоги и современные задачи // Изв. АН СССР, сер. геол., № 12, 1986. С. 12–29.
326. Соловьева И. А. О поперечных нарушениях срединно-океанических хребтов // Геотектоника, № 6, 1981. С. 15–31.
327. Сообщение о научных работах по геодезии (1983-1986). Буланже Ю. Д. // АН СССР, Сов. геофиз. комитет М.: 1987. С. 16–46.

328. Сорохтин О. Г. Глобальная эволюция Земли. М.: Недра, 1974. 184 с.
329. Страхов Н. М. Этапы развития внешних геосфер и осадочного породообразования в истории Земли // Изв. АН СССР, сер. геол., № 12, 1962. С. 3–32.
330. Струве О., Линдс Б., Пилланс Э. Элементарная астрономия. М.: Наука, 1967. 351 с.
331. Субботин С. И., Наумчик Г. Л., Рахимова И. Ш. Мантия Земли и тектоногенез. Киев: Наукова думка, 1968. 174 с.
332. Суханов А. Л., Пронин А. А. Спрединг на Венере // Природа, № 5, 1989. с. 27–37.
333. Сучков А. А. О возможности ядерных источников энергии Юпитера // Астрон. журн. т. 53, вып. 1, 1977. С. 217–218.
334. Сэхляну В. Химия, физика и математика жизни. Пер. с рум., Бухарест: Научн. изд-во, 1970. 517 с.
335. Твалчрелидзе Г. А. Металлогения земной коры. М.: Недра, 1985. 160 с.
336. Твалчрелидзе Г. А. Мобилизм или классическая тектоника. Итоги науки и техники, сер. Рудные месторожд., т. 9. М.: ВИНТИ, 1979. 114 с.
337. Тектоника и эволюция земной коры Сибири. Тр. ИТиГ, вып. 713. Новосибирск: Наука, 1988. 176 с.
338. Тимофеев П. П., Холодов В. Н. Бассейны седиментации и условия осадкообразования в истории Земли // 27 МГК, докл., т. 4. Литология. М.: Наука, 1984. С. 99–111.
339. Тимофеев П. П., Холодов В. Н., Зверев В. П. Гидросфера и эволюция Земли // Изв. АН СССР. Сер. геол., № 6, 1988. С. 3–19.
340. Тимофеев П. П., Холодов В. Н. К проблеме существования океанов в истории Земли // Докл. АН СССР, т. 276, № 3, 1984. С. 689–692.
341. Тимофеев П. П., Холодов В. Н., Хворова И. В. Эволюция процессов осадконакопления на континентах и в океанах // Литология и полезные ископаемые, № 5, 1983. С. 3–23.
342. Тимофеев П. П., Холодов В. Н. Эволюция бассейнов седиментации в истории Земли // Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1984. С. 10–34.
343. Ткаченко В. Алхимия или ядерный реактор // Юный техник, № 8, 1970. С. 28–29.
344. Томанов В. П. Об асимметрии в распределении перигелиев кометных орбит // Астрон. журнал, т. 54, вып. 6, 1977. С. 1346–1348.
345. Трусов Ю. П. Геологическая форма движения и проблема взаимосвязи форм движения в науках о Земле // Пространство, время, движение. М.: Наука, 1971. С. 414–440.
346. Туголесов Д. А., Горшков А. С., Мейснер Л. Б. и др. Тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины. М.: Недра, 1985. 215 с.
347. Удинцев Г. Б. Тихий океан. М.: Наука, 1972. 394 с.
348. Уиллер Дж., Гаррисон Б., Вакано М., Торн К. Теория гравитации и гравитационный коллапс. М.: Мир, 1967. 323 с.
349. Уровень берега и дно океана. Отв. ред. Н. В. Сомов, О. К. Леонтьев. М.: Наука, 1978. 192 с.
350. Федосеев И. А. История изучения основных проблем гидросферы. М.: Наука, 1976. 208 с.
351. Физика Земли. Новый взгляд на некоторые проблемы. В. В. Кузнецов, И. Н. Семенов, В. И. Доровский, П. Е. Котляр. Новосибирск: Наука, 1991. 128 с.
352. Физические характеристики планет-гигантов. Справочник-обзор. Алма-Ата: Наука, 1971. 175 с.
353. Философская энциклопедия, т. 3. М.: Изд-во Сов. энциклопедия, 1964. 584 с.

354. Фролова Н. В. Об условиях осадконакопления в архейской эре // Тр. Иркутск. ун-та, сер. геол., т. 5, вып. 2, 1951. С. 38–68.
355. Хаин В. Е., Божко Н. А. Историческая геотектоника. Докембрий. М.: Недра, 1988. 382 с.
356. Хаин В. Е., Левин Л. Э., Тулиани Л. И. Некоторые количественные параметры структуры Земли // Геотектоника, № 6, 1982. С. 25–37.
357. Хаин В. Е. Место процессов океанообразования в тектонической эволюции Земли // История Мирового океана, М.: Наука, 1971. С. 31–45.
358. Хаин В. Е. Общая геотектоника. М.: Недра, 1973. 512 с.
359. Хаин В. Е. О новой глобальной тектонике // Проблемы глобальной тектоники. М.: Наука, 1973. С. 5–26.
360. Хаин В. Е., Ронов Б. А., Сеславинский К. Б. Верхнерифейские литологические комплексы мира // Сов. геология, № 1, 1981. С. 72–90.
361. Хаин В. Е. Современные представления о происхождении геосинклинальной складчатости // Геотектоника, № 3, 1970. С. 3–29.
362. Хайкин С. Э. Физические основы механики.. М.: Физматгиз, 1962. 772 с.
363. Ходак Ю. А. Структура Марса по новым данным в сопоставлении с Луной // Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, 1973. С. 3–13.
364. Холодов В. Н. Эволюция осадочного рудообразования в истории Земли. М.: Наука, 1984. 232 с.
365. Храмов А. Н., Шолпо Л. Е. Палеомагнетизм. Принципы, методы и геологические приложения палеомагнитологии. М.: Недра, 1967. 251 с.
366. Храмов А. Н. Палеомагнетизм и проблемы геодинамики. Изв. АН СССР, сер. Физика Земли, № 11, 1977. С. 68–84.
367. Хэлем Э. Великие геологические споры. М.: Мир, 1985. 216 с.
368. Царев В. А. Низкотемпературный ядерный синтез // УФН, 1990, т. 160, вып. 11. С. 1–53.
369. Цвелев Н. Н. Некоторые вопросы эволюции растительного мира и гипотеза «расширяющейся Земли» // Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 74, вып. 4, 1969. С. 27–36.
370. Цемент в корме // Химия и жизнь, № 10, 1978. С. 76.
371. Чебаненко И. И. Теоретические проблемы современной геотектоники. Геол. журн., № 2, 1985. С. 116–128.
372. Чекалюк Э. Б. Опровержение концепции Кельвина-Томсона «О неизбежности тепловой смерти мира» // Методология и проблемы изучения вещества. Киев: Наукова думка, 1986. С. 68–73.
374. Чекунов А. В. Геология Украины, сопредельных районов Тетиса и новая глобальная Тектоника // Геол. журнал, № 3, 1976. С. 3–18.
374. Чекунов А. В. О раздвигании и вращении блоков земной коры при формировании Днепровско-Донецкого авлакогена // Геол. журн., № 1, 1976. С. 123–127.
375. Чекунов А. В. Структура земной коры и тектоника юга Европейской части СССР. Киев: Наукова думка. 1973. 176 с.
376. Чекунов А. В. Эволюция астенолитов и ее геологические следствия // Докл. АН УССР, сер. Б, № 3, 1988. С. 30–34.
377. Черникова И. В. Глобальный эволюционизм и его значение в современном естествознании // Методологические проблемы научно-техн. прогресса. Новосибирск: Наука, 1987. С. 246–256.

378. Чечельницкий А. М. Земля и Вселенная — проблемы и парадоксы возраста // Тихоокеанская геология, № 1, 1989. С. 123–129.
379. Чудинов Ю. В. Определение размеров Земли по палеомагнитным данным // Проблемы расширения и пульсаций Земли. М.: Наука, 1984. С. 98–113.
380. Чудинов Ю. В. Расширение Земли как альтернатива новой глобальной тектоники // Геотектоника, № 4, 1976. С. 16–36.
381. Чудинов Ю. В. Расширение Земли и тектонические движения: о направлении движений в окраинно-океанических зонах. Геотектоника, № 1, 1981. С. 19–37.
382. Чудинов Э. М. Природа научной истины. М.: Политиздат, 1977. 312 с.
383. Чумаков Н. М. Докембрийские тиллиты и тиллоиды: проблемы докембрийских оледенений // Тр. ГИН АН СССР, вып. 308. М.: Наука, 1978. 202 с.
384. Шарапов В. Н., Симбирева И. Г., Бондаренко П. М. Структура и геодинамика сейсмофокальной зоны Курило-Камчатского региона // Труды ИТиГ СО АН СССР, вып. 549. Новосибирск: Наука, 1984. 200 с.
385. Шарапов И. П. К проблеме геологических законов // Геология и геофизика, № 10, 1983. С. 80–87.
386. Шарапов И. П. Логический анализ некоторых проблем геологии. М.: Недра, 1977. 144 с.
387. Шарапов И. П. Метагеология. Некоторые проблемы. М.: Наука, 1989, 208 с.
388. Шарапов И. П. Проблемы метанауки и их отражение // Философские вопросы геологии. Тр. Свердлов. горн. ин-та, вып. 115 (4), 1974. С. 117–129.
389. Шатский Н. С. Геология. Современная геология. Избр. труды, т. 4. М.: Изд-во АН СССР, 1965. С. 7–38.
390. Шатский Н. С. Гипотеза Вегенера и геосинклинали // Избр. труды, т. 2. Изд-во АН СССР, 1964. С. 601–605.
391. Шатский Н. С. и др. К вопросу о периодичности складкообразования и о методе актуализма в геологии // Собр. соч., т. 4. М.: Изд-во АН СССР, 1965. С. 85–101.
392. Шейман Ю. М. Новая глобальная тектоника и действительность. Бюлл. МОИП, вып. 5, 1973. С. 5–28; вып. 1. С. 4–26.
393. Шкловский И. С. Вселенная. Жизнь. Разум. М.: Наука, 1965. 284 с.
394. Шлезингер А.Е., Янишин А.Л. Соотношение основных (рифейско-фанерозойских) тектонических структур земной коры // Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1981. с. 5–20.
395. Шмидт-Нильсон К. Размеры животных: почему они так важны? Пер. с англ. М.: Мир, 1987. 259 с.
396. Шолл Д. Осадочные толщи в глубоководных желобах Тихого океана // Геология континентальных окраин, т. 2. М.: Мир, 1978. С. 192–206.
397. Шнайхер А.О. Бурение дна Южного океана и ложа антарктических ледников // Бюлл. Сов. антарктич. экспедиции, № 89. 1974. С. 3–9.
398. Шрейдер Ю. А. Эвристика или 44 способа познать мир // Химия и жизнь, № 1. 1979. С. 2–7.
399. Штейнс К. А. В путешествие с кометой // Земля и Вселенная, № 5, 1965. С. 17–22.
400. Шубер Ю. А. Проблема гранита // 1-й Международный геохимический конгресс, т. 3, кн. 2. М.: 1972. С. 438–472.
401. Щеглов А. Д. Металлогения и тектоника. Тихоокеанская геология, № 6, 1985, с. 3–12.

402. Щеглов В. П. Основы металлогенического анализа. М., Недра, 1980, 431 с.
403. Щеглов В. П. Астрономия и дрейф континентов. Ежегодник «Наука и человечество». М.: Знание, 1974. С. 84–99.
404. Щеглов В. П. Астрономия и дрейф континентов // Современные движения земной коры, № 5. Тарту: Изд-во АН Эст. ССР, 1973. С. 662–670.
405. Щеглов В. П. Некоторые итоги и новые аспекты решения проблемы движения континентов астрономическими методами // Современные движения земной коры, № 3, М.: ВИНТИ, 1968. С. 86–103.
406. Щерба Г. Н. Геотектоника и металлогения. Алма-Ата: Наука, 1988. 176 с.
407. Щерба Г. Н., Кудряшов А. В., Сенчило Н. П. и др. Редкометалльное оруденение Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1988. 224 с.
408. Эволюция литогенеза в истории Земли // Новосибирск: Тр. ИТиГ СО АН СССР, 1983. 162 с.
409. Юдин Н. И. Эволюция фосфатонакопления. В кн. Эволюция осадочного процесса на континентах и в океанах // Тез. докл. 12 Всесоюз. совещ. Новосибирск: ИТиГ, 1981. С. 257–276.
410. Яницкий И. Н. Гелиевая съемка. М.: Недра, 1979. 96 с.
411. Янишин А. Л. Всегда ли так как сейчас? // Знание – сила, № 9, 1980. С. 3–5.
412. Янишин А. Л., Жарков М. А. Эволюция седиментогенеза в истории Земли // Геология и геофизика, № 1, 1986. С. 33–40.
413. Янишин А. Л., Монин А. С. О тектонике катархей и архей // Докл. АН СССР, т. 273, № 4, 1983. С. 954–957.
314. Янишин А. Л. Эволюция геологических процессов в истории Земли. Л.: Наука, 1988. 39 с.
415. Ярковский И. О. Всемирное тяготение как следствие образования весомой материи внутри небесных тел. М.: 1989, 388 с.; СПб: 1912. 269 с.
416. Acharya S. K. India and Southwest Asia in Gondwanaland fit // Tectonophis., v. 56, № 3 / 4. P. 261–275.
417. Anderle R. J., Malievac C. A. Current plate motions based on Doppler satellite observations. Geophys. Res. Letters, v. 10, № 1, 1983. P. 67–70.
418. Anderle R. J., Malievac C. A. Plate motions computed from Doppler satellite observations presented at Symposium 2 of the XVIII General Assembly of TUGG, Hamburg, 1983. 23 p.
419. Arnaudov G. P., Boulanger Yu. D., Carner G. D., Shcheglov S. N. Absolute determinations of gravity in Australia and New Guinea during 1979 // BMR Journ of Australia Geol. and Geophys., v. 4, № 4, 1979. P. 381–393.
420. Avias J. V. Facts and arguments about permotriassic opening of a neo Pacific Ocean in the Earth expansion hypothesis. In Symp. intern.: Geodyn. Sud-West Pacific. Noumea. 1976. Paris, 1977. P. 381–385.
421. Beck A. E. Energy requirements of an expanding Earth // J., Geophys. Res., v. 66, № 5, 1961. P. 1485–1490.
422. Blinov V. F. Spreading rate and rate of expansion of the Earth // Expanding Earth Symposium, Sydney, 1981. University of Tasmania, Hobart, 1983. P. 297–304.
423. Campbell J. Very long baseline interferometry. CERN Sci. Report, № 1, 1987. P. 375–395.
324. Carey S. W. The expanding Earth. Amsterdam: Elsevier, 1976. 548 p.
425. Carey S. W. Theories of the Earth and Universe. A history of dogma in the Earth sciences. Stanford, California: Stanford University Press, 1988. 414 p.

426. *Chistodoulidis D. C.* et al. Observing tectonic plate motions and deformations from satellite laser ranging // *J. Geophys. Res.*, v. 90, № BII, 1985. P. 9249–9263.
427. *Cook M. A., Eardly A. J.* Energy requirements in terrestrial expansion. *J. Geophys. Res.*, v. 66 (II), 1961. P. 3907–3912.
428. *Crawford A. R.* Large ring structures in a South Australian precambrian volcanic complex. *Nature*, v. 197, № 4863, 1963. P. 140–142.
429. *Creer K. M.* A reconstruction of the continents for the Upper Paleozoic from paleomagnetic data. *Nature*, v. 203, № 4950, 1964. P. 19–24.
430. Expanding Earth Symposium. Sydney, 1981, S. W. Carey (ed.). Tasmania, 1983, 424 p.
431. *Geiss E., Reigber Ch., Schwintzer P.* Geodetic measurments of continental deformations: projects and first results. Paleomagnetic rotations and continental deformations. Proc. NATO Adv. Res., Workshop, Loutra Edipson, May 8–13, 1988. Dodrecht, 1989. P. 69–81.
432. Geological World Atlas. General coordinators G. Choubert and A. Faure-Muret. Published by UNESCO, 1976–1983.
433. *Goodwin A. M.* Giant impacting and the development of continental crust. The early history of the Earth. London, 1976. P. 77–95.
434. *Hammond S., Theyer F., Epp D.* Neogen relative motion between the Pacific plate, the mantle and Earth's spin axis. *Nature*, 1979, v. 278, № 5702, P. 309–312.
435. *Heki K.* et al. The base line length changes of circum-pacific VLBI networks and their bearing on the global tectonics. CPEM'89 Dig.: Conf. Precis. Electromagnetic Meas., Tsukuba, June 78–10, 1988. P. 192–193.
436. Hilgenberg O. Ch. Vom Wachsenden Erdball. Berlin, 1933, 56 p.
437. Hilgenberg O. Ch. Die Paläogeographie der expandierenden Ere vom Carbon bis zum Tertiär nach paläomagnetischen Messungen. *Geol. Rundschau*, B. 55, H. 3, 1966. S. 878–924.
438. Kervran C. L. Transmutations á faible énergie Synthèse et development. Paris: Libraire Malione Edit., 1972. 264 p.
439. Kervran C. L. Transmutations biologiques en agronomie. Paris: Libraire Malione, 1970. 116 p.
440. Kulp J. L. Original of the hydrosphere// *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 62, № 3, 1951. P. 326–329.
441. Le Pichon X. Sea floor spreading and continental drift // *J Geophys. Res.*, v. 73, № 12, 1968, P. 3661–3698.
442. Newhall X. X., Williams J. G., Dickey J. P. Earth rotation and Reference Frames Geod. and Geodyn.: Proc. 128th Symp. Int. Astron. Union. Collfont, 20–24 Oct. 1986. Dodrecht etc., 1988. P. 159–164.
443. Owen H. G. Ocean-floor spreading evidence of global expansion // In Carey S. W. (ed.), Expanding Earth Symposium, Sydney 1981. University of Tasmania, 1983. P. 31–58.
444. Parmentier E.M. et al. The tectonics of Ganymede// *Nature*, v. 295, № 5847, 1982. P. 290–293.
445. Pfeufer J. Die Gebirgsbildungsprozesse als Folge der Expansion der Erde. Essen: Verlag Glückauf, 1980. 125 S.
446. Prey H. V., Bosworth J. M. Measuring contemporary crustal motions: NASA's crustal Dynamics project // *Earth quakes and volcanoes*, v. 20, № 3, 1988. P. 96–113.
447. Reigber Ch., Schwitzer P., Massmann F. H., Müller H. Distance variations between laser ranging stations derived from LAGEOS tracking data // *Adv. Space Res.*, v. 6, № 9, 1986. P. 53–57.
448. Rubey W. W. Geological History of sea water // *Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 62, № 9, 1951. P. 1111–1148.

449. Scalera G. Noncontinental Pangea reconstructions: new evidence for an expanding Earth // In F. C. Wezel (ed.): The origin and evolution of Arcs. Tectonophysics, v. 146, № 1-4, 1988. P. 365-383.
450. Shea J. H. Twelve fallacies of uniformitarianism // Geology, v. 10, № 9, 1982. P. 455-460.
451. Shields O. Trans-Pacific biotic links that suggest Earth expansion // In Carey S. W. (ed.): Expanding Earth Symposium, Sydney, 1981. University of Tasmania, 1983. P. 199-205.
452. Shields O. Evidens for initial opening of the Pacific ocean in the Jurassic // Paleogeogr., Paleoclimatol., Paleoecology, v. 26, № 34, 1979. P. 181-220.
453. Scholl D.M., Marlow M.S. Plate tectonics and the sediments of modern trenches: some different interpretations // In: Plate Tectonics – Assessments and Reassessments, (ed. C.F. Kahle). Tulsa, Oklahoma, 1974. P. 255-272.
454. Steiner J. An expanding Earth on the basis of sea-floor spreading and subduction rates // Geology, v. 5, 1977, p. 313-318.
455. Stoyko A. La troisième opération internationale des Longitudes // Annals of the International Geophysical Year, v. XLII, Publ. Pergamon Press, 1966.
456. Van Hilten D. Paleomagnetic indication of an increase in the Earth's radius. Nature, v. 200, № 4913, 1963. P. 1277-1279.
457. Vine F.J., Matthews D.H. Magnetic anomalies over ocean ridges // Nature, v. 199, № 4897, 1963. P. 947-949.
458. Vogel K. Beiträge zur Frage der Expansion der Erde auf der Grundlage von Globenmodellen // Z. geol. Wiss., Bd. 12, H. 5, 1984. S. 563-573.

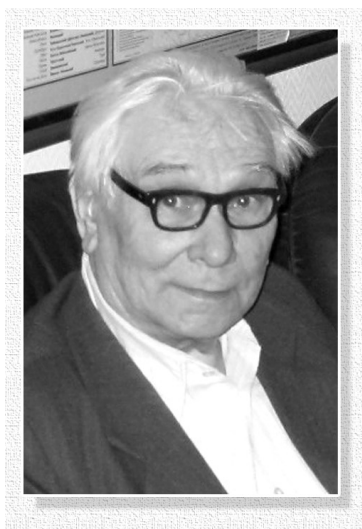
Дополнительные публикации

459. Барковский Е.В. По закону сохранения энергии // Техника – молодежи. 2001. № 10, С. 56 – 60.
460. Бембель Р.М., Блинов В.Ф., Бугаёв А.Ф. Гравитация в представлениях Р. Декарта и И. О. Яковлевского. Электронный сборник. Киев, 2010. 312 с. Шифр в Интернете <http://www.nbuv.gov.ua/books/2010/10/bmrpgr.pdf>
461. Бетелев Н.П. Концепция растущей Земли и некоторые проблемы тектоники, петрологии, литологии и нефтяной геологии // Известия вузов. Геология и разведка. 2007, № 1. С. 40 – 44.
462. Блинов В.Ф. Анализ законов и принципов естествознания. Электронная монография. Киев, 2010. 355 с. Шифр в Интернете <http://www.nbuv.gov.ua/books/2010/10/blinov.pdf>
463. Блинов В.Ф. Земля растёт – на этом настаивают многие // Еженедельник “2000”, блок “Аспекты”, №7/354. 16–22 февр. 2007 г.
464. Блинов В. Ф. Растущая Земля: из планет в звезды. М.: Едиториал УРСС, 2003. 272 с.
465. Блинов В.Ф. Физика материи. М.: Изд-во ЛКИ, 2007. 408 с.
466. Блинов В.Ф. Физика материи. Киев, 2009. 422 с. (Монография на электронных носителях. Вариант книги, опубликованной в 2007 г., исправленный и дополненный). Шифр в Интернете <http://www.nbuv.gov.ua/books/2011/09/blinov.pdf>
467. Бугаёв А.Ф. Глобальная экология. Киев: Изд-во СПД Павленко, 2010. 496 с. Шифр в Интернете <http://www.nbuv.gov.ua/books/2011/09/bugaev.pdf>
468. Бугаёв А.Ф. Эниология вечности или новый «Дао дэ цзин». М.: изд-во «Твои книги». 2010. 224 с.
469. Бураго С.Г. Круговорот эфира во Вселенной. М.: Ком Книга, 2005.
470. Бураго С.Г. Роль эфиродинамики в понимании мира. М.: Изд-во УРСС, 2007.

471. Бураго С.Г. Эфиродинамика – ключ к тайнам Вселенной. Эфиродинамическая природа основополагающих явлений и законов физики. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 232 с. Личный сайт по эфиродинамике www.buragosg.narod.ru
472. Бухалов И.П. Физика инерции и гравитации. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 224 с.
473. Вальцев А.Н. Дискретное пространство-время. М.: Наука, 1965. 399 с.
474. Герасимов М., Гершберг Р., Терез Э. Наша планета не станет звездой. Еженедельник “2000”, блок “Аспекты”. № 45/341. 10 декабря 2006 г.
475. Железный А.И. Наша планета станет звездой!// Еженедельник “2000”, блок “Аспекты”, № 38/334. 22 сент. 2006 г.
476. Железный А.И. И все-таки Земля растет!// Еженедельник “2000”, блок “Аспекты”, № 4/351. 26 янв. 2007 г.
477. Иванов М.Г. Антигравитационные двигатели «летающих тарелок». Теория гравитации. Изд. 2-е исправл. и дополн. М.: Изд-во ЛКИ, 2007. 352 с.
478. Кириллов И.В. Масса и объём Земли растут. М.: Изд-во МГУ «Диалог», 1998. 112 с.
479. Кляус Е.М. Альберт Эйнштейн // Физика и реальность. Эйнштейн А. М.: Наука, 1965. С. 333 – 348.
480. Комаров В.. Так состоится ли психофизика?// Знание – сила, № 8, 1998. С. 56 – 60.
481. Мазурин И.М., Королев А.Ф., Уткин Е.Ф. Монреальский протокол 20 лет спустя // Система “Планета Земля” (Нетрадиционные вопросы геологии. XVI научный семинар 2008 г. Геол. ф-т МГУ). М.: ЛИБРОКОМ, 2008. С. 13 – 28.
482. Майер Р. Замечания о силах неживой природы// Г.М. Голин, С.Р. Филонович. Классики физической науки. М.: Высшая школа, 1989, 576 с. С. 375 – 380.
483. Мегеря В.М. Поиск и разведка залежей углеводородов, контролируемых геосолитонной дегазацией Земли. GEOTCH HOLDING. М.: Локус Станди, 2009. 256 с.
484. Нечаев Ю.В., Роз Н.К. Геодинамическая эволюция земной коры и формирование альпийского результирующего осадочного бассейна Центральной Азии// Геодинамическая эволюция и нефтеносность осадочных бассейнов. М.: Наука, 1997.
485. Ретеюм А.Ю. Новая парадигма в науках о Земле// Известия РАН. Серия Географическая. № 2. 2006. С. 138 – 139.
486. Романовский С.И. Великие геологические открытия. Вып. 30. СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1995. 216 с.
487. Сывороткин В.Л. Нобелиат в эпоху какосферы или климатология как буржуазная лженаука // Система “Планета Земля” (Нетрадиционные вопросы геологии. XVI-ый научный семинар 2008 г. Геол. ф-т МГУ. М.: ЛИБРОКОМ, 2008. С. 7 – 12.
488. Чижевский А.Л., Шишина Ю.Г. В ритме Солнца. М.: Наука, 1969. 112 с.
489. Якушин Л.М. Проблема энергетических источников геодинамических процессов // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. 2001. № 12. С. 12 – 15.
490. Smith D.E., Kolienkewicz R., Dunn P.J. et al. Tectonic motion and deformation from satellite laser ranging to LAGEOS. J. Geophys. Res. № B-13, v. 95. 1990. P. 22013 – 22041.
491. Steiner J. An expanding Earth on the basis of sea-floor spreading and subduction rates// Geology. 1976. Vol. 5, № 5. P. 313 – 318.
492. Why Expanding Earth? A book in honour of Ott Hilgenberg. Rome: National Inst. of Geophys. and Vulcanology. Ed. G. Scalera and K-H. Jacob. 2003. 465 p.

= = =

Конец



Изображение автора
в период составления электронной монографии.
Эпоха — 2010 г.

Блинов Виталий Филиппович

Растущая Земля: из планет в звёзды Электронная
монография, Киев, 2011. 305 с.

Шифр в сети Internet, действующий с 1 января 2011 г.

[http:// www. nbuv. gov. ua /books/ 2011 / 11 blinov. pdf](http://www.nbu.gov.ua/books/2011/11/blinov.pdf)

Титульный лист монографии «Растущая Земля», опубликованной
издательством УРСС в 2003 г.

РЕФЕРО

В. Ф. БЛИНОВ

Растущая Земля.

**из планет
в звезды**



Москва • 2003

УРСС