

ГЛАВА 1

ХРОНИКА РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О РОТАЦИОННЫХ, ВИХРЕВЫХ И ДРУГИХ ДВИЖЕНИЯХ, ВКЛЮЧАЯ СОЦИАЛЬНЫЕ

Введение

Приблизительно 15 млрд лет – возраст Вселенной.

Приблизительно 10 млрд лет – возраст Солнца.

4,6 млрд лет назад – образование Земли.

4,6 – 3,6 млрд лет назад. Жизнь на Земле возникла менее чем за первый миллиард лет существования планеты (Викулин, Мелекесцев, 2007; Хаин, 1987). Биохимический аспект деятельности уже простейшей клетки – бактерии, способной самопроизвольно делиться, обеспечивается обменом веществ. Механический аспект такой деятельности является результатом движений, происходящих в ДНК и белках. Первые живые существа – бактерии образовались в отсутствие свободного кислорода. Клетка получала энергию, которая выделялась в результате процесса брожения – расщепления органических молекул. Позднее клетки «открыли» наиболее эффективный способ получения энергии – это сгорание органических молекул в присутствии кислорода, или дыхание.

1 млрд лет назад. На планете возникли одноклеточные водоросли.

500 млн лет назад. На Земле появились многоклеточные организмы.

400 млн лет назад, палеозойская эра. Появились наземные растения и позвоночные.

200 млн лет назад, мезозойская эра. На Земле появились млекопитающие (Викулин, Мелекесцев, 2007, с. 65–66).

6–5 млн лет назад. Этим временем датируются останки древних австралопитеков. Но эти единичные находки пока не дают оснований поместить их в начало эволюционной ветви человека (Быков, 2005а).

4,2–3,8 млн лет назад. Наиболее древние останки гоминид – *Australopithecus Anamensis*, обнаружены в 1994 г. у озера Туркана на севере Кении в Африке.

3,7–2,9 млн лет назад. Этой датой определяется возраст частей скелета *Australopithecus Afarensis*, найденного в 1950 г. Но лишь в 1970 г. после обнаружения почти полного скелета (названного «Люси») этот род был описан как отдельный вид.

3–2 млн лет назад. В 1924 г. в Южной Африке были найдены останки детеныша обезьяночеловека – ребенка Таунга (*Australopithecus Africanus*).

2,4–1,1 млн лет назад. В 1959 г. в Восточной Африке экспедицией Мив Лики впервые обнаружены останки околочеловека (*Paranthropus Boisei*).

2,5–1,8 млн лет назад. В 1972 г. экспедицией Ричарда Лики у озера Туркана (старое название озера – Рудольф) в Кении найдены останки первого человека с озера Рудольф (*Homo Rudolfensis*).

2,1–1,5 млн лет назад. В 1960 г. Джонатаном Лики в Танзании (Восточная Африка) были найдены останки человека умелого (*Homo Habilis*).

1,2 млн–40 тыс. лет назад – появился человек прямоходящий (*Homo Erectus*). Первая находка такого вида была обнаружена в 1891 г. на острове Ява и была названа питекантропом.

600 тыс. лет назад. Люди приручили огонь, т. е. овладели навыками его добычи, сохранения и перемещения. Самое древнее свидетельство о приручении огня найдено в Чжоу-Коу-Тяне, но, возможно, люди овладели огнем и много раньше и в разных местах (Эллиаде, 2001, с. 10).

250–29 тыс. лет назад. Впервые останки человека разумного (*Homo Sapiens Neanderthalensis*) были найдены в долине Неандерталь близ Дюссельдорфа в 1856 г.

200 тыс. лет назад. Первые неандертальцы появились в Европе.

Уже использовались каменные орудия труда (Исаков, Исаков, 2007, с. 262). Главное, что породило бесчисленные верования, мифы и легенды, – это овладение пространством с помощью метательного орудия (Эллиаде, 2001, с. 12).

120 тыс. лет назад. Впервые останки человека с анатомическим строением, полностью аналогичным нашему (*Homo sapiens sapiens*), были обнаружены в Южной Африке.

40 тыс. лет назад. Современный человек появился в Европе. В 1991 г. в леднике долины Этц в Южном Тироле найдено хорошо сохранившееся тело человека, пролежавшее в толще льда 5000 лет. Судя по всему, человек из Тироля погиб насильственной смертью: в его груди имеется входное отверстие, возможно след стрелы. Всего известно несколько десятков гоминид, из которых выжил только один – *Homo Sapiens Sapiens* (Быков, 2005а).

Древний период

20 тыс. лет назад. Эпоха неолита. Для поимки зверей человеком изобретены ловушки, использующие потенциальную энергию упругих элементов (ветви, деревья). Дальнейшее усовершенствование автоматических охотничьих устройств происходило по пути увеличения накапливаемой энергии и уменьшения их размеров и веса, для чего использовались *скрученные* сухожилия животных, лианы, лыко и др. Создавались и «крупнокалиберные» *крутильные* ловушки, предназначенные для добычи крупных хищников (Исаков, 2004; с. 22–28; Липс, 1999).

С очень большой долей вероятности можно считать, что, используя ловушки, человек заметил принцип *накопления* потенциальной энергии и ее преобразования в кинетическую энергию для создания разнообразных метательных орудий. В неолите человек, не владея, разумеется, математической формой этого фундаментального закона, по сути, реализовал его на практике.

Появление луков и арбалетов, с одной стороны, упростило процесс охоты на животных, перейдя на неконтактную основу, а с другой – породило агрессию невиданных масштабов, продолжающуюся до настоящего времени. Такова уж природа человека от начала своей истории и до сегодняшних дней (Исаков, 2004, с. 27).

8–6 тыс. лет до н. э. Ранний неолит. Появился коловорот, с помощью которого человек научился делать отверстия в кости и камне. *Механический момент* обеспечивался оригинальной формой деревянного стержня с приспособлением для прижима рабочего микролита (резца) из кремня, который имел форму треугольников, полумесяцев, трапеций. *На смену вращательному движению* достаточно быстро пришло поступательно-вращательное движение с маховиком для «накопления» кинетической энергии вращательного движения и элементами автоматизации процесса. В результате был изобретен способ добывания огня путем трения вращения (Исаков, 2004, с. 23–24). Именно с появлением искусственных («крутильных») источников огня многие исследователи связывают начало истории человечества (Техника ..., 1979).

7800 или ок. 6850/6770 лет до н. э. «Первый город мира», укрепления, массивная башня, крупные общественные постройки, из которых по меньшей мере одна, похоже, была возведена для совершения ритуалов, свидетельствуют об уровне социальной интеграции и экономической организации, преобразующем будущие города-государства Месопотамии (Эллиаде, 2001, с. 46).

К середине 6 тысячелетия до н. э. множатся поселения, защищенные рвами и стенами и способные вместить до 1000 жителей. Количество алтарей и святилищ, а также разнообразных культовых предметов свидетельствует о хорошо организованной религии. На энеолитической стоянке в Кэсчюареле, в 60 км к югу от Бухареста, при раскопках был обнаружен храм, стены которого расписаны великолепными спиралями красного и зеленого цвета на бело-желтоватом фоне (Эллиаде, 2001, с. 51).

6–5 тыс. лет до н. э. К этому времени относятся самые ранние археологические свидетельства наличия культуры в Китае. В Баньпо (провинция Шэньси) обнаружили самое древнее поселение, относящееся к культуре Яншао; радиоуглеродным методом его датировали приблизительно 4115 или 4365 гг. до н. э. Поселение существовало на протяжении 600 лет в 5-м тысячелетии до н. э. (Эллиаде, 2002, с. 7).

5 тыс. лет до н. э. В Месопотамии появился гномон – солнечные часы, которые считаются первым астрономическим инструментом (Флота, Новы, 1987). Практически одновременно с солнечными были изобретены водяные часы, представляющие собой прозрачные сосуды с нанесенными на них временными метками. Интересно отметить, что при цилиндрической форме сосуда метки были нанесены не равномерно, а с учетом формул, полученных несколько тысячелетий спустя: изменение скорости вытекания жидкости по формуле Д. Бернулли (1700–1782) связано с гидростатическим давлением, определяемым высотой столба жидкости по формуле Б. Паскаля (1623–1662) (Исаков, 2004, с. 84).

4 тыс. лет до н. э. Первые запечатленные наблюдения за движением Солнца на фоне звездного неба (Павленко, 2005, с. 115).

На Древнем Востоке изобретено колесо в виде деревянного диска (Советский ..., 1985, с. 600; Исаков, Исаков, 2007, с. 262).

3,5 тыс. лет до н. э. Изобретение гончарного круга, что фактически означало практическое овладение свойством трения качения (Боголюбов, 1983, с. 555).

3–1 тыс. лет назад. Достаточно условно можно принять, что первые признаки цивилизованной жизни начались одновременно в нескольких местах: в Месопотамии по берегам рек Тигр и Евфрат, в Египте на берегу Нила, в Индии на реке Ганг и в Китае на реках Хуанхэ и Янцзы. Этапы развития этих цивилизаций во многом были сходны, несмотря на то что Ближний и Дальний Восток разделены многими тысячами километров морских и сухопутных путей (Исаков, 2004, с. 16).

Шумеро-вавилонская, древнеегипетская, древнекитайская и древнеиндийская культуры

Вавилоняне разработали точные методы измерения времени. В частности, они сконструировали водяные и солнечные часы (гномон). Солнечные часы позволяли определять время по направлению тени, а не по ее длине, что значительно точнее, так как чувствительность остается постоянной. Углы вавилоняне умели определять с точностью до нескольких минут. Характерно, что единица времени «суссу», равная 1/6 суток, была определена ими с помощью водяных часов, причем измерялся не объем, а вес вытекшей за данное время воды. Единицей веса служила 1 мина, равная весу воды, вытекшей за 1 суссу.

Древнеегипетские астрономические таблицы по своей точности не идут ни в какое сравнение с вавилонскими. Надо, однако, отметить, что и цель астрономических наблюдений и расчетов была здесь существенно иной. У вавилонян астрономические данные служили основой для астрологических предсказаний и, следовательно, для принятия и проведения государственно важных решений. Между тем в Древнем Египте астрономия применялась почти исключительно для службы времени и регулирования строгого расписания ритуальных обрядов. Таким образом, Египет практически не нуждался в столь точной системе астрономических данных, какая была необходима Вавилону и Ассирии.

Вера в магию владела умами древних египтян с самого раннего и до позднего периода их истории. В этой связи «эмпирическая физика», слитая с магическими предсказаниями, не получила дальнейшего развития. Но эти же обстоятельства предопределили формирование «вихревой атомарной» гипотезы у Демокрита, обучавшегося у потомков древних египтян.

Памятники культурных ремесел, искусства и архитектуры, относящиеся ко II тысячелетию до н. э., свидетельствуют о том, что Китай той эпохи по уровню развития «эмпирической физики» мало чем отличался от Шумеро-Вавилона, Ассирии или Египта. Пока до нас не дошли какие-либо доказательства существования в Китае того времени физических учений (Дорфман, 2007а, с. 17–21).

Получают свое развитие физические воззрения в Древней Индии (Дорфман, 2007а, с. 29–34).

3 тыс. лет до н. э. Шумерские астрономы определили начало нового года – день весеннего равноденствия – по вступлению Солнца в созвездие Тельца (Павленко, 2005, с. 115). Шумер – древняя страна в Южном Двуречье, ныне юг современного Ирака (Советский ..., 1985, с. 1520). Изобретение письменности в Шумере (Исаков, Исаков, 2007, с. 262; Эллиаде, 2001, с. 57).

Из древнекитайских летописей узнаем, что они содержали в том числе и астрономические сведения: начиная с 2296 г. до н. э. китайские ученые наблюдают и описывают кометы (Флота, Новы, 1987). В 2137 г. до н. э. астрономы Поднебесной научились вычислять периоды затмения Солнца и Луны. Именно из этих наблюдений стало известно появление в 1301, 1145, 1066, 989 гг. до н. э. кометы, которая много позже была названа именем Галлея. Китайским астрономам впервые удалось описать вспышку сверхновой звезды в созвездии Тельца в 1054 г. (Исаков, 2004, с. 196–197).

2778 – 2723 гг. до н. э. Начало строительства в Древнем египетском царстве пирамид – уникальных каменных сооружений, которым нет аналогов во всей истории цивилизации. Многие технические характеристики, например, самой большой из них – пирамиды Хеопса, в четыре раза превышающей по массе весь комплекс высотных зданий Московского университета, до настоящего времени так и остаются непонятными. Согласно одной из гипотез египетские жрецы моделировали расположением пирамид элементы неба на Земле (Исаков, 2004, с. 157–177).

Египтяне в своей философии, предшествовавшей ионийской (древнегреческой) и италийской философиям, рассуждали о богах и справедливости. Они утверждали, что началом всего является вещество: из него выделяются четыре стихии и в завершение являются всевозможные живые существа. Богами они считали солнце и луну – первое под именем Осириса, вторую под именем Исиды, а прообразами их служили жук, змей, коршун и другие животные. Они считали, что мир шарообразен, что он рожден и смертен; что звезды состоят из огня и что огонь этот, умеряясь, дает жизнь всему на земле; что затмения луны бывают оттого, что она попадает в тень земли; что душа переживает свое тело и переселяется в другие тела (Диоген, 1979, с. 65–66).

2500 г. до н. э. С определенностью можно сказать, что к этому времени индийская культура была вполне развитой (Эллиаде, 2001, с. 119).

2375 г. до н. э. Большая часть шумерских городов-храмов были объединены Лугальзагеси, правителем Уммы. Это было первое известное нам проявление имперской идеи (Эллиаде, 2001, с. 67).

2 тыс. лет до н. э. В Ассирии появилось колесо со спицами и гнутым ободом (Советский ..., 1985, с. 600). Такое изобретение значительно уменьшило момент инерции колеса и тем самым существенно повысило быстроходные качества повозок, в частности колесниц, использовавшихся для военных действий в армии. Все это и предопределило «спецификацию» Ассирийского государства на ближайшие столетия – его «милитаризацию», т. е. проведение активных военных действий.

2–1,5 тыс. лет до н. э. Все техники гадания имели целью обнаружение «знаков», дешифровка которых производилась по некоторым традиционным правилам. Таким образом, *мир открывался уже структурированным и управляемым законами*. Расшифровав знаки, человек достигал знания будущего, или, иначе говоря, *овладевал временем*, поскольку он предвидел события, которые должны были произойти. Похоже, что приблизительно к 1500 г. до н. э. творческая эпоха месопотамской мысли завершилась. В течение последующих десяти веков интеллектуальная деятельность сводилась, по всей видимости, к упражнению в эрудиции и компиляции (Эллиаде, 2001, с. 81).

1700 – 1400 гг. до н. э. В этот период в Месопотамии существовали рецепты по изготовлению стекла и синтетического лазурита, медицинские рецепты, было налажено производство золотых и серебряных изделий (Эллиаде, 2002, с. 442).

1500 г. до н. э. В Эгейском море – центре тогдашнего мира – произошел взрыв вулкана Санторин, сопровождавшийся многочисленными сильнейшими землетрясениями и цунами. Общий объем выброшенных при извержении продуктов составил около 30 км³. Слой пепла толщиной 10 см покрыл площадь около 0,3 млн км². Погибло около 10 млн человек. С этим извержением связывают гибель Минойской цивилизации.

IX в. до н. э. Согласно Гомеру (ок. 900–800 гг. до н. э.) Земля представляла собой выпуклое блюдо, окруженное течением Океана (Буллен, 1978, с. 11).

VIII в. до н. э. Вавилонские жрецы проводили систематические наблюдения неба, что привело к внедрению первой правильной системы летоисчисления. Астрономические данные, накопленные в Вавилонии, из-за их «величайшей» точности использовались в Европе до начала XVII в. – вплоть до появления гелиоцентрической системы (Исаков, 2004, с. 105–106).

VIII–III вв. до н. э. Несмотря на непрекращающиеся войны и связанное с ними чувство потери собственной безопасности продолжалось развитие традиционной китайской цивилизации, а философская мысль достигла своей вершины (Эллиаде, 2002, с. 13).

Эллада, древние Китай и Индия

VII–VI вв. до н. э. Возникшая в некоторых мелких государствах Китая и Индии «эмпирическая физика» начала переходить в натурфилософские и отчасти физические учения (Дорфман, 2007а, с. 34; Исаков, 2004а, с. 34–42).

VII–II вв. до н. э. Как в древнеиндийских, так и в древнегреческих натурфилософских учениях атомное строение материи мотивировалось чисто логическими абстрактными аргументами. Однако надо полагать, что сама догадка об атомном строении вещества ведет свое начало не от отвлеченных рассуждений, а от какого-то конкретного материально-производственного опыта, возможно, весьма сходного у обоих этих народов в их первобытном существовании.

Принципы атомизма появляются в более поздние времена также в таких неортодоксальных индийских философских учениях, как джайнизм и буддизм, но здесь речь идет уже не об атомизме вещества, а об атомизме силы, энергии и т. д. (Дорфман, 2007а, с. 29–32).

VII в. до н. э. В Китае активно начали развиваться физические учения (науки), что и определило впоследствии Китай как один из двух научных центров мировой цивилизации. Эти два центра – Древний Китай и античные Греция и Италия – существовали практически в одно и то же время, развивались явно независимо друг от друга и без взаимного общения. Полученные ими научные результаты и найденные оригинальные инженерные решения являются одинаково выдающимися (Исаков, 2004, с. 200 – 231). Это поразительный факт.

VII–VI вв. до н. э. Биант из Приены (642–577 гг. до н. э.) является первой, наиболее странной и малоизвестной фигурой среди семи мудрецов Греции. Биография его неизвестна. Ему принадлежит много высказываний, среди которых самое известное: «Кто наилучший советник? Время» (Энциклопедия ..., 2007, с. 29–30).

Фалес Милетский (625–547 до н. э.) – первый из семи мудрецов при афинском архонте Дамасии, родоначальник ионийской (древнегреческой) философии. Учителей он не имел, если не считать того, что ездил в Египет и жил там у мудрецов (Диоген, 1979, с. 69–71). Основатель милетской философской школы первым, как говорят, стал вести беседы о природе. Он поставил вопрос о необходимости сведения всего многообразия явлений и вещей к *единой основе* (первостихии, или первоначалу), которой он считал воду («влажную природу»). По Фалесу, идея праматерии тесно связана с концепцией сохранения самой материи (Ацюковский, 2003, с. 48). С Фалеса принято отсчитывать начало истории метафизики, создаваемой на основе умозрительного метода (Исаков, 2004а, с. 45–47).

Некоторые полагают, что он первый стал заниматься астрономией, предвещая затмения и солнцестояния. Он предсказывает солнечное затмение во время войны Лидии и Мидии. Он первый нашел путь Солнца от одного до другого солнцестояния, первый (по мнению некоторых) объявил, что размер Солнца составляет $1/720$ часть солнечного кругового пути, а размер Луны – такую же часть лунного пути. Он первый открыл продолжительность года и разделил его на 365 дней, первый назвал последний день месяца «тридесатым». Памфила говорит, что он, научившись у египтян геометрии, первый вписал прямоугольный треугольник в круг и за это принес в жертву быка. Впрочем, иные, в том числе Аполлодор-исчислитель, приписывают это Пифагору. Иероним говорит, будто он измерил высоту пирамид по их тени, дождавшись часа, когда тень человека стала равна тени пирамиды.

Утверждают, что он первый объявил душу бессмертной, приписывал душу даже неодушевленным телам, ссылаясь на магнит и янтарь, а мир считал одушевленным и полным божеств (Диоген, 1979, с. 69–71, 611).

Фалес Милетский то ли ради забавы, то ли для интереса натер меховым лоскутком янтарь и обнаружил, что окаменелая смола начала притягивать к себе мелкие предметы. Этот факт принят многими историографами науки за начало теории электрических явлений (янтарь по-гречески называется электроном) (Исаков, 2005, с. 44).

Анахарсис (638 – 559 гг. до н. э.) – скифский мудрец. Ему приписывают изобретение якоря и игры в шашки (Энциклопедия, 2007, с. 39).

Будда Гаутама (623 – 544 гг. до н.э.), основатель буддизма (Советский ..., 1985, с. 175), сказал следующее: «Материя не отлична от пустоты. Пустота не отлична от материи. Материя – это и есть пустота. Пустота – это и есть материя» (Заречный, 2007, с. 9).

Анаксимандр (610–546 до н. э.), ученик Фалеса, ввел в философию понятие первоначала – апейрона, т. е. единой, вечной, неопределенной материи, порождающей бесконечное многообразие сущего (в позднейшем наименовании – *эфир*). Как видим, эфир имеет достаточно древнюю историю, восходя к самым началам известной истории человечества (Ацюковский, 2003, с. 48–50).

Апейрон порождает враждующие стихии – «холодное» и «горячее», т. е. огонь и воду. Противоборство воды и огня образовало мировой вихрь, ставший причиной появления всех веществ и тел. В мировом центре вихря оказалось «холодное», т. е. Земля, окруженная водой и воздухом, а снаружи – небесный огонь. Под действием огня верхние слои газовой оболочки превратились в твердую корку. Эта корка стала раздуваться парами кипящего земного океана, потом лопнула, оттеснив огонь от нашего мира. Так, по Анаксимандру, возникла сфера неподвижных звезд, а звезды были отверстиями в оболочке, через которые вырвался пар земного океана. Живые организмы появились из воды и теплого ила и «были рождены во влаге, заключенной вовнутрь илистой скорлупы». Анаксимандр считал Вселенную живым существом, которое имеет свой срок жизни. Вселенная время от времени погибает и тут же возрождается снова. И при этом никаких богов, все происходит само собой, естественным порядком вещей и событий (Исаков, 2004а, с. 47–49).

Анаксимандр – автор первого философского сочинения на греческом языке «О природе». Он создал геоцентрическую модель космоса, нарисовал очертания земли и моря, т. е. сделал первую географическую карту и, кроме того, соорудил небесный глобус. Он первый высказал мысль о происхождении человека «от животных другого вида» (рыб) (Советский ..., 1985, с. 53).

Анаксимандр учил, что части изменяются, целое же остается неизменным. Земля покоится посередине, занимая место средоточия, и она шарообразна. Луна светит не своим светом, а заимствует его от Солнца. Солнце имеет величину не менее Земли и представляет собой чистейший огонь. Он же изобрел гномон, указывающий солнцестояние и равноденствие, и поставил его в Лакедемон на таком месте, где хорошо ложилась тень. Кроме того, он также соорудил солнечные часы (Диоген, 1979, с. 103). Согласно работе (Буллен, 1978, с. 11) со времен Александра в Греции размышляли о сферической форме Земли.

Анаксимен (585–525 гг. до н. э.), ученик Анаксимандра, считал первоначалом газ («воздух»), путем сгущения и разрежения которого возникают все вещи (Ацюковский, 2003, с. 49).

Ферекид Сирокский (VI в. до н. э., ум. ок. 500 г. до н. э.) – основоположник италийской философии, слушатель Питака (ум. в 570 г. до н. э.). По словам Феопома (377–300 гг. до н. э.), он первый писал о природе и богах. О нем рассказывают много удивительного. Так, однажды, прогуливаясь на Самосе, он увидел с берега корабль под парусом и сказал, что сейчас он потонет – и тот потонул на глазах у всех. отведав воды из колодца, он предсказал, что на третий день случится землетрясение – и оно случилось. Сохранилась написанная им книга с таким началом: «Зевс и Время были всегда, и Гея тоже, ей имя Земля, ибо Зевс дал землю, зело ее чтя». На Сиросе от него сохранились солнечные часы (Диоген, 1979, с. 100–102).

Пифагор (570–497 гг. до н. э.) – древнегреческий мыслитель, религиозный и политический деятель, родоначальник италийской философии (Энциклопедия ..., 2007, с. 45–46). Почти все утверждают, что Пифагор был сыном Мнесарха, который привез его в Тир и отвел к халдеям, где Пифагор овладел всеми их знаниями. Вернувшись оттуда, Пифагор учился при Ферекиде Сирокском, а потом при Гермодаманте (VI в. до н. э.). Он первым назвал небо мирозданием, а землю – шаром, хотя Феофаст (370–288 гг. до н. э.) говорил, что это был Перманид (515–445 гг. до н. э.), а Зенон – что это был Гесиод (810–760 гг. до н. э.). Он первый ввел у эллинов меры и веса; первый сказал, что Геспер и Фосфор – одна и та же звезда. Он считал прекраснейшими среди объемных фигур шар, а среди плоских – круг. Фаворин (81–150 гг. н. э.) говорил, что Пифагор стал употреблять определения для математических предметов. Еще шире их стали впоследствии употреблять Сократ и близкие к нему, потом Аристотель и стоики.

Говорят, Пифагор первый заявил, что душа совершает круг неизбежности, чередой облекаясь то в одну, то в другую жизнь. Живет все, что причастно к теплу, поэтому живыми являются и растения. Душа, однако, есть не во всем. Душа есть отрывок эфира, как теплого, так и холодного. Душа не то же, что жизнь: она бессмертна, ибо то, от чего она оторвалась, бессмертно. Живые существа рождаются друг от друга через семя – рождение от земли невозможно. Пифагор внушал такое удивление, что даже близких к нему людей называли вещателями божьего гласа. Рассказывают, как он безошибочно предсказывал землетрясения, быстро останавливал повальные болезни, отвращал ураганы и градобития, укрощал реки и морские волны, чтобы они открыли легкий переход ему и спутникам. Этот дар переняли у него некоторые его ученики, как это явствует из их стихов. Песнями, напевами и лирной игрой Пифагор унимал и душевные недуги, и телесные. Этому он научил и своих друзей, сам же умел слышать даже вселенскую гармонию, улавливая созвучия всех сфер и движущихся по ним светил (Диоген, 1979, с. 332–346, 449–461).

Главным достижением созданной Пифагором теории было то, что он впервые, хотя и на мистической основе, понял, что мир может быть описан количественно (Исаков, 2004а, с. 53).

Ксенофан (ок. 570 – после 478 до н. э.), италийский философ, проповедовал единство, вечность и неизменяемость сущего (Советский ..., 1985, с. 661). Он утверждал, что есть четыре основы сущего, что миры бесчисленны, но неизменны. Сущность бога шаровидна и несколько не схожа с человеком: он весь – зрение и весь – слух, но дыхания в нем нет; и он весь – ум, разумение и вечность. Ксенофан первый сказал, что все возникающее подвержено гибели и что душа есть дыхание (Диоген, 1979, с. 463).

Парменид (вторая половина 6 в. – начало 5 в. до н. э.) – италийский философ, который представлял мир в виде неподвижного и сплошь заполненного шара (Философский словарь, 1975, с. 306–307). Он называл критерием истины разум, в чувствах же, по его словам, точности нет. Он первый заявил, что земля шаровидна и что место ее в середине. Существует две основы – огонь и земля, первый служит творцом, вторая – веществом. Род человеческий имеет свое первое начало от Солнца, но жар и холод, из которых все состоит, сильнее Солнца (Диоген, 1979, с. 365–366).

Гераклит из Эфеса (ок. 535–475 гг. до н. э.) – древнегреческий философ-материалист, один из крупнейших представителей новой ионийской школы философии. Первоначалом всего считал огонь. Ему принадлежит знаменитое изречение: «Нельзя дважды войти в одну и ту же реку». Главный труд философа – книга «О природе». Основная идея книги заключается в том, что в природе нет ничего постоянного. Все подобно течению реки, в которую нельзя войти дважды (Энциклопедия, 2007, с. 39–40).

Историки сообщают: «Гераклит заметил, что ночное движение звезд можно объяснить не только обращением небес вокруг Земли, но и вращением Земли вокруг ее оси (при неподвижных звездах)» (Хаин, Полетаев, 2007, с. 15).

Лао-цзы (579–499 гг. до н. э.) – древнекитайский философ-мудрец, автор классического даосского трактата «Дао де цзин» («Книга о Пути и благой силе»). Основное понятие трактата – Дао, недоступное познанию и невыразимое в словах начало, в котором воплощено единство бытия и небытия и разрешаются все противоречия. Лао-цзы принадлежит следующее высказывание: «Все в мире растет, цветет и возвращается к своему корню. Возвращение к своему корню означает успокоение; согласное с природой означает вечное; поэтому разрушение тела не заключает в себе никакой опасности» (Энциклопедия, 2007, с. 45–46).

V–IV вв. до н. э. *Анаксагор* (V в. до н. э.) – древнегреческий философ. Выдвинул учение о неразрушимых элементах – «семенах» вещей (позже названных гомемериями). Движущим принципом мирового порядка считал ум, организующий элементы (Советский ..., 1985, с. 53). Утверждал, что покоящаяся смесь «семян» заполняла все бесконечное пространство до момента образования стремительного вихря вследствие вмешательства организующего начала, которое содержит все знания обо всем и имеет величайшую силу. Дальнейшее развитие Вселенной Анаксагор представлял так: «Это вращение началось с малого, а сейчас оно охватывает больше пространства, а в будущем охватит еще больше...» По Анаксагору, быстрое вихревое вращение привело к тому, что в центре образовалась круглая плоская твердь – Земля, а более легкие фракции были отброшены наружу, став впоследствии воздухом. Постепенно движение уходило от центра вихря, Земля остановилась, а все остальное образование продолжало свое вращение и в какой-то момент наклонилось. Вселенную Анаксагор представлял в виде непрерывно расширяющегося пузыря с неподвижной, плоской, дискообразной Землей посередине. Вокруг Земли кружится эфирный вихрь, несущий Солнце – раскаленную металлическую или каменную глыбу. За богомерзскую «модель Солнца» Анаксагора приговорили к смерти и выгнали из Афин (Исаков, 2004а, с. 49–50).

Анаксагор впервые истолковал падение метеорита в 470 или 468 г. до н. э. (Диоген, 1979, с. 612).

Мелисс (V в. до н. э.) – итальянский философ. Он полагал, что Вселенная беспредельна, неизменна, недвижна, едина, подобна самой себе и полна. Движения нет, лишь кажется, будто оно есть. Даже о богах, по его словам, высказываться не подобает, ибо познание их невозможно (Диоген, 1979, с. 366).

Левкипп (ок. 500–440 гг. до н. э.) – итальянский философ, один из создателей античной атомистики (Советский ..., 1985, с. 693). Выдвинул идеи первоначала и пустоты, разделяющей все сущее на множество элементов, свойства которых зависят от их величины и формы движения (Ацюковский, 2003, с. 49). Он ввел в оборот науки три новых понятия: 1) абсолютной пустоты, 2) атомов, движущихся в этой пустоте; 3) механической необходимости. Левкипп первый установил как закон причинности, так и закон достаточного основания: «Ни одна вещь не возникает беспричинно, но все возникает на каком-нибудь основании и в силу необходимости» (Философский ..., 1975, с. 202).

Его учение было основано на том, что Вселенная беспредельна, что все в ней превращается одно в другое, что она есть пустота и полнота. Миры возникают тогда, когда тела впадают в пустоту и прилегают друг к другу, и от их движения по мере возрастания возникает природа светил. Солнце движется по большему кругу, чем Луна. Земля дер-

жится в самой середине вихря, а видом она напоминает бубен. Лавкипп первый принял атомы за начала (Диоген, 1979, с. 368).

Возникновение миров, по мнению Левкиппа, происходит следующим образом. Из беспредельности определяется и несетя в великую пустоту множество разнообразных тел. Скапливаясь, они образуют единый вихрь, и в нем, сталкиваясь друг с другом и всячески кружась, разделяются по взаимному сходству. Так как по многочисленности своей они уже не могут кружиться в равновесии, то легкие тела отлетают во внешнюю пустоту, словно распыляясь в ней, а остальные остаются вместе, сцепляются, сбиваются в общем беге и образуют таким образом некоторое первоначальное соединение в виде шара. Он, в свою очередь, отделяет от себя что-то вроде оболочки, в которую входят разнообразные тела. По мере вращения в вихре, отталкиваемая от середины, эта внешняя оболочка становится тонкой, потому что все плотное, что захватывалось вихрем, постоянно стекалось в одно место. Из того, что уносилось к середине и там держалось вместе, образовалась земля, а сама окружающая оболочка тем временем росла за счет притока тел извне: вращаясь вихрем, она принимала в себя все, чего ни касалась. Некоторые из этих тел, сцепляясь, образовали соединение, которое сперва было влажным и грязным, потом высохло и закружилось в общем вихре и, наконец, воспламенилось и стало природой светил (Диоген, 1979, с. 368–369).

Сведения о возникновении атомной концепции носят противоречивый характер. Некоторые исследователи утверждают, что свое начало атомистика ведет от истоков китайской цивилизации, однако точно не установлено, было ли знакомо китайцам собственно атомное учение. И тем не менее весьма вероятно, что обоснование своих представлений о сущности мира они разработали на учении об элементах. Согласно работе (Mabilleau, 1895) попытки обнаружить начало атомистики в Китае, Финикии, Персии и в том же Египте не представляют никакого интереса, поскольку у этих народов не было вполне обособленных философских систем. Только в Индии физика и метафизика могли получить развитие независимо от религиозной догматики. И именно здесь учение об элементах появляется в различных системах, из которых самая известная – это система Санкхьян (Martinetti, 1897; Чаттерджи, Датта, 1955). В этой системе эфир рассматривался как вещество, составляющее основу вещей (Джуа, 1966, с. 23).

Эмпедокл (ок. 490–430 гг. до н. э.) – итальянский философ. В соответствии с его представлениями жизнь возникла до появления Солнца (Лункевич, 1960а, с. 27), по сути, в космосе (Викулин, Мелекесцев, 2007). Учение Эмпедокла об элементах не связано с атомизмом и восходит к космогонии (Джуа, 1966, с. 22).

Сократ (ок. 470–399 гг. до н. э.) – один из родоначальников *диалектики как метода отыскания истины* путем постановки наводящих вопросов. Цель философии – самопознание как путь к постижению истинного блага. Добродетель есть знание, или мудрость. Для последующих эпох Сократ стал воплощением идеала мудреца (Советский ..., 1985, с. 1233).

Демокрит из Абдеры (ок. 470 или 468 г. – ок. 370 г.) – итальянский философ, который сначала был учеником каких-то потомков древнеегипетских магов и халдеев, потом учеником Левкиппа (Ацюковский, 2003, с. 49, 243–244; Диоген, 1979, с. 369). Один из основателей античной атомистики. По Демокриту, существуют только атомы и пустота. Атомы – неделимые элементы материи, вечные, неразрушимые, непроницаемые, они различаются формой, положением в пустоте, величиной, движутся в различных направлениях, из их «вихря» образуются как отдельные тела, так и все бесконечные миры, они невидимы для человека (Советский ..., 1985, с. 373). Обсуждая проблему бесконечного, Демокрит разрабатывал *учение о движении* (Боголюбов, 1983, с. 556) *как о вихрях*, создающих наблюдаемое разнообразие природы (Савенко, 2004, с. 7).

Сам Демокрит не приписывал себе авторства атомизма, упоминая, что атомизм заимствован им у мидян, в частности у магов – жреческой касты, одного из шести племен, населявших Мидию (северо-западные области Иранского нагорья) (Ацюковский, 2003, с. 49).

У Демокрита была своя точка зрения на устройство мира. Начало Вселенной – суть атомы и пустота, все остальное лишь считается существующим. Миры бесконечны и подвержены возникновению и разрушению. Ничто не возникает из существующего и ничто не разрушается в несуществующее. Атомы тоже бесконечны по величине и количеству. Они вихрем несутся во Вселенной и этим порождают все сложное – огонь, воду, воздух, землю, ибо все они суть соединения каких-то атомов, которые не подвержены воздействиям и неизменны в силу своей твердости. Солнце и луна состоят из таких же телец, гладких и круглых, точно так же, как и душа, а душа и ум – одно и то же. Все возникает из неизбежности: причина всякого возникновения – вихрь, и этот вихрь он называет неизбежностью. Платон, упоминая всех древних философов, не упоминает нигде Демокрита, даже там, где надо было бы возражать ему. Он понимал: спорить ему предстояло с лучшим из философов (Диоген, 1979, с. 372–373).

Демокрит перенес на атомы все свойства, которые элеаты приписывали бытию (Zeller, 1882). Для Демокрита все атомы подобны, неделимы, несжимаемы, не имеют начала и конца (Джуа, 1966, с. 24, 29).

Одна из отличительных сторон атомистической системы Демокрита состоит в допущении существования пустоты. Отсюда вытекает понятие о непрерывности материи. Другой важной стороной этой системы является отстаивание принципа причинности. Как справедливо утверждается в работе (Milhaud, 1900), «из всех физиков древности Демокрит, по-видимому, наиболее твердо отстаивает обусловленность результатов причинами». Виндельбланд, считавший Демокрита одним из основателей величайших философских систем, так объясняет исчезновение его школы: «Чисто теоретический подход к науке, которого придерживался Демокрит, не мог приобрести симпатии у его современников; его школа после него вскоре исчезла» (Джуа, 1966, с. 24).

Согласно концепции современного естествознания «у Демокрита мы сталкиваемся с двумя пространствами: *непрерывным физическим* пространством как вместительницей материи в целом и *дискретным* пространством как масштабной единицей протяженности единицы материи – атома» (Тулинов, 2004, с. 59).

Демокрит прожил более 100 лет, причем все годы его зрелой жизни были наполнены научными поисками истины. Самым главным вопросом для себя он считал вопрос о глобальном устройстве мира (Исаков, 2004а, с. 52).

Философ *Филолай из Кротона* (ок. 470 – 388 гг. до н. э.) в книге «О природе», где излагалось учение Пифагора о Вселенной, привел взгляды некоего Экфанта: «... Земля движется, но не поступательно, а вращаясь вокруг своей оси, подобно колесу, с запада на восток» (Хаин, Полетаев, 2007, с. 21).

Платон (428/427–347 гг. до н. э.) – древнегреческий философ, ученик Сократа, поставил задачу создания *модели Вселенной*, которую решил Евдокс Книдский (ок. 408 – ок. 355 гг. до н. э.), сконструировав модель Солнечной системы из 27 концентрических сфер, в центре которых была Земля (Боголюбов, 1983, с. 380). По мнению Диогена Лаксартского (кон. II – нач. III вв. н. э.), Платон соединил, по сути, учения Гераклита (кон. VI – нач. V вв. до н. э.), Пифагора и Сократа (Диоген, 1979, с. 152).

Платон заявлял, что есть два начала всего – бог и вещество; причем бога он называл также умом и причиной. Мир состоит из огня, воды, воздуха, земли: из огня – чтобы быть видимым, из земли – чтобы быть твердым, из воды и воздуха – чтобы быть связным (ибо твердые силы связуются двумя промежуточными, чтобы из Всего возникло Единое), и, наконец, из всех вместе – чтобы быть завершенным и безущербным.

Время порождено образом вечности. Но вечность пребывает вечно, время же есть обращение неба: частицы времени суть ночь, день, месяц и прочее, поэтому вне природы мира нет и времени, но вместе с миром существует и время. Для порождения времени порождены Солнце, Луна и планеты. Чтобы число времени года было явно для глаза и чтобы живые существа были причастны числу, бог зажег свет Солнца. На кругу, ближайшем к Земле, находится Луна, на следующем – Солнце, на дальнейших – планеты.

«Мир всецело одушевлен, ибо он связан с одушевленным движением. А для того чтобы мир, порожденный наподобие умопостигаемого живого существа, нашел свое завершение, была порождена природа всех остальных живых существ, ибо если она есть в том мире, то должна быть и в небоздании.

Вещество движется, ибо сила в нем неравномерна, и движет оно в свою очередь свои порождения. Движутся они сперва бестолково и нестройно, но когда начинают составлять мир, то принимаемое от бога делает их движение расширенным и стройным» (Диоген, 1979, с. 150–181).

В книге Платона «Тимэй» (сер. IV в. до н. э.) излагается физическое учение о теплороде и механике фазовых превращений, которое продолжало служить в различных вариантах почти до середины XIX в. (Дорфман, 2007а, с. 49, 83).

Платон – ярчайшая звезда на научном небосклоне. Он создал академию, которая просуществовала более 1000 лет – до 529 г. н. э. (Исаков, 2004а, с. 54).

Евдокс (408–355 гг. до н. э.) считал себя учеником Платона, был одним из первых ученых, работающих по заранее разработанному плану. В силу своих разносторонних интересов он одновременно являлся математиком, географом, медиком, геометром и астрономом. В области математики Евдокс занимался теорией прогрессий и пропорций. Он также разработал способы проведения математических операций с бесконечно малыми величинами. Этот метод много веков спустя привел Ньютона и Лейбница к созданию современного дифференциального и интегрального исчисления. Евдокс первый предположил, что хрустальные сферы вставлены одна в другую и все они вращаются вокруг Земли, находящейся в центре. Так в естествознании появилось геоцентрическое представление об устройстве Вселенной. Сферы, по Евдоксу, вращались с постоянной угловой скоростью. В конечном счете для того чтобы смоделировать наблюдаемые особенности движения небесных тел, Евдоксу пришлось ввести в рассмотрение 27 небесных сфер. Младший современник Евдокса, ученик Аристотеля Каллип увеличил количество сфер до 55, и все это для того, чтобы имеющиеся экспериментальные данные ввести в рамки развиваемой теории (Исаков, 2004а, с. 55).

Спевсипп (IV в., ум. в 339 г. до н. э.) был преемником Платона. Он первым стал усматривать в науках общие черты и по мере возможности связывать их одну с другой. Кроме того он первый нашел способ связывать охапки хвороста так, чтобы было удобно для переноски (Диоген, 1979, с. 182).

Диоген Аполлонийский (IV в. до н. э.) – древнегреческий философ-физик, пользовавшийся большой известностью. Он считал, что основой всего является воздух; миры беспредельны и пустота беспредельна; воздух, сгущаясь и разрежаясь, порождает миры. Из несуществующего ничто не возникает и в несуществующее ничто не разрушается. Земля кругла и тверда. Она составлялась из теплого круговращения, а затвердела от холода (Диоген, 1979, с. 377).

Аристарх Самосский (кон. IV в. – первая пол. III вв. до н. э.) – греческий астроном, «Коперник древнего мира», как называл его Ф. Энгельс. Он первым высказал идею гелиоцентризма, утверждал, что Земля движется вокруг неподвижного Солнца, находящегося в центре сферы неподвижных звезд (Советский ..., 1985, с. 74). За это был медленно обвинен в безбожии и подвергнут остракизму (Хаин, Полетаев, 2007, с. 15).

Аристотель (384–322 до н. э.) – ученик Платона, «учитель учителей» (Лункевич, 1960 а) и воспитатель Александра Македонского. Оказал значительное влияние на все дальнейшее развитие научной и философской мысли. Сочинения относятся ко всем областям знания того времени. Собрал и систематизировал огромный естественнонаучный материал своих предшественников, критически его оценил, исходя из своих философских взглядов, и сам осуществил ряд глубоких наблюдений. Взгляды на мир изложил в своей космологии, господствовавшей в науке до Н. Коперника (Храмов, 1983, с. 18–19).

По мнению Аристотеля, каждое тело, совершающее «естественное» движение, стремится к «естественному» месту. Кроме того, есть «насильственные» движения»,

обусловленные некоторым внешним действием. Источником обоих видов движения он считал силу; на наиболее совершенным движением признавал круговое. Вращательное движение небесных сфер, по Аристотелю, является вечным, но оно предполагает действие некоего перводвигателя. Аристотель пользовался понятиями скорости и сопротивления среды (Боголюбов, 1983, с. 21–22).

Аристотель считал, что внутренние движущие силы вещей неотделимы от них. Источником движения и изменчивого бытия он считал вечный и неподвижный ум – перводвигатель и различал следующие ступени природы: неорганический мир, растение, животное, человек. Он полагал, что «ум», разум отличает человека от животного: человек – существо общественное (Советский ..., 1985, с. 75).

Аристотель так сказал об атомах Демокрита: «Атомы не имеют ни начала, ни конца, потому что первоначальные элементы вещей не могут произойти от другого элемента и ничто не может закончиться ничем. Они ... неделимы, потому что разделение или сложения возможны только там, где бытие и наполненность отделены от небытия и пустоты. По тем же соображениям атомы не подвергаются никаким изменениям, относящимся к их внутреннему состоянию и их конституции. В общем, атомы по сравнению с веществом абсолютно просты и подобны друг другу» (Джуа, 1966, с. 29; Zeller, 1960).

В физике Аристотель особенно превзошел всех изысканиями о причинах вещей: даже для самых малых вещей он открывал причины. Существует четыре стихии, а кроме них – пятая, из которой состоят эфирные тела; движение у нее особенное – кругообразное (Диоген, 1979, с. 205–215).

Аристотель придавал большое значение существованию *делимого* времени. Уделяя основное внимание взаимосвязи движения и времени, он показал, что последнее не существует без движения. Аристотель не отрывал время от процессов, происходящих в реальных телах (Тулинов, 2004, с. 60).

В связи с греческой атомистикой и представлениями Эмпедокла (V в. до н. э.) и Аристотеля об элементах возникает вопрос: почему появление таких понятий не привело к углублению химических знаний о веществе? Ответ на этот вопрос заключается в том, что эти понятия не легли в основу химических представлений, так как носили слишком абстрактный характер вследствие метафизического подхода, противоречащего научному истолкованию действительности (Джуа, 1966, с. 22).

Александр Македонский способствовал открытию знаменитого Лицея (от греч. *Λυκείον* – название рощи при храме Аполлона Ликейского близ Афин), в котором Аристотель занимался обучением и воспитанием философов-естествоиспытателей.

Аристотелем была поддержана геоцентрическая система мира, центром которой являлась Земля, а планеты вращались вокруг нее. Аристотеля часто называют человеком, остановившим Землю. Впервые эта модель была предложена Аполлонием Пергским в III–II вв. до н. э. (Исаков, 2004а, с. 56–57).

Огромное влияние воззрений Аристотеля на развитие механики продолжалось вплоть до середины XVII в. (Дорфман, 2007а, с. 83).

Зенон из Китиона (336 или 332 – 264 или 262 гг. до н. э.) – древнегреческий философ, основавший около 300 г. до н. э. в Афинах школу стоиков. Стоицизм возродил учение Гераклита: мир – живой организм, пронизанный творческим первоогнем. Вещи и события повторяются после каждого периодического воспламенения и очищения космоса (Советский ..., 1985, с. 461, 1270).

Рассуждения о физике стоики делят на две области. Первая – о телах, началах, основах, богах, пределах, пространстве, пустоте, вторая – о мире, основах и причинах.

Основа есть то, из чего первоначально возникает все возникающее и во что оно в конце концов разрешается. Четыре основы составляют бескачественную сущность – вещество. Огонь есть горячая основа, вода – влажная, воздух – холодная, земля – сухая. Самое верхнее место занимает огонь, называемый эфиром, и в нем прежде всего возник

круг неподвижных звезд, потом – круг планет, воздух, вода, а в основании лежит земля – середина всего.

Вещество есть то, из чего возникает все. Вещество поддается изменению: будь оно неизменяемо, из него ничего не могло бы возникнуть. По этой причине оно делимо до бесконечности. Так, Хрисипп (III в. до н. э.) говорит не о «делимости до бесконечности», а о «бесконечной делимости».

Мир един и шарообразен с виду, потому что такой вид удобнее всего для движения. Мир, по учению стоиков, подвержен гибели, как все, имеющее начало, а начало мира было тогда, когда сущность из огня обратилась через воздух в воду, самые плотные части которой сгустились потом в землю, самые тонкие образовали воздух, а истончаясь еще более – огонь. Затем из смешения этих основ явились растения, животные и пр.

Мир – это живое существо, разумное, одушевленное и мыслящее. Живое означает сущность одушевленную и чувствующую. В самом деле, живое лучше, чем неживое, но лучше мира ничего нет. Стало быть, мир есть живое существо. То, что этот мир одушевлен, ясно уже из того, что наши души представляют собой его осколки. Мир конечен, пустота бесконечна.

Среди светил иные неподвижны и совершают оборот вместе со всем небом, иные же (а именно планеты) движутся собственными движениями. Солнце совершает путь по кривой через зодиак, подобным же образом и Луна движется по спирали. Солнце есть чистый огонь, оно больше Земли, оно шарообразно, как и весь мир.

Звезды тоже шарообразны, как и Земля, но Земля неподвижна. Луна своего света не имеет, а берет солнечный свет.

Стоики принимают следующее расположение мира: Земля находится посередине соответственно средоточию; за ней – вода, шарообразно облегающая Землю как свое средоточие, так что Земля находится в воде; следом за водой – воздух, тоже шарообразно расположенный. Небесных кругов насчитывается пять: первый – полярный, видимый всегда; второй – летний тропик; третий – равноденственный; четвертый – зимний тропик; пятый – противоположный, невидимый. Круги эти называются параллельными, потому что наклона друг к другу не имеют, а очерчены вокруг общей середины. Землетрясения происходят тогда, когда воздух взрывается в пустотах земли или сдавливается там. Среди землетрясений различаются дрожания, расседания, смещения и толчки. Таковы физические теории стоиков (Диоген, 1979, с. 281–317).

Эпикур (341–270 лет до н. э.) из Самоса основал в Афинах общину, которая на основе гедонистического принципа дала развитие атомистической системе, в известной мере представляющей собой, однако, лишь ухудшенную материалистическую систему Демокрита. Как Демокрит, так и Эпикур считали, что основой каждой вещи является атом, который «сам по себе по особым и вечным законам не подвержен никакому действию времени, неуничтожаем, недоступен чувствам, а потому не обладает ни одним известным свойством материи, проявляемым в телах; он постоянно в движении, постоянно побуждаем скрытой возможностью, которая высвобождается из недр и удерживает его в механических группах» (Ахманов, 1947).

Эпикур положил в основу своих выводов бесконечность Вселенной и непрерывность материи. Он принял существование пустоты и движения атомов, обладающих некоторыми общими свойствами материи, такими как величина, форма и весомость. Очень спорным пунктом теории Эпикура является так называемая теория отклонения (*clinamen*), введенная для объяснения первоначала движения атомов. Согласно Эпикуру их движение тесно связано с двумя внутренними причинами: весомостью и отклонением, но последнее понятие совершенно абстрактное (Ахманов, 1947; Джуа, 1966, с. 24–25, 29).

В соответствии с представлениями естествознания того времени Эпикуром была разработана атомистическая концепция пространства Демокрита. Он исходил из дискретного характера пространства и времени. Рассматривая равномерное движение, Эпикур счи-

тал, что в процессе перемещения атомы проходят один «атом» пространства за один «атом» времени (Тулинов, 2004, с. 59).

Учение Эпикура не сохранилось. В I в. до н. э. римский поэт Лукреций Кар (99 – 55 гг. до н. э.) написал знаменитую дидактическую поэму «О природе вещей», полностью сохранившуюся, где в поэтической форме изложено стройное учение Эпикура.

Приписав атомам необходимость падения, т. е. движения, и введя к тому же принцип спонтанных отклонений, Эпикур создал предпосылки для возникновения теории о беспорядочном движении и атомов. Лукреций не только подробно описал эту гипотезу, но, следуя соображениям Демокрита и Эпикура, связал это движение невидимых атомов с беспорядочным видимым движением взвешенных в воздухе пылинок. Как известно, видимое движение пылинок в солнечном луче обусловлено конвекционными вихревыми потоками, вызываемыми в воздухе солнечным теплом.

Понятно, что атомное учение Левкиппа – Демокрита – Эпикура обосновано стройной цепью умозаключений, и вплоть до XX в. оно сохраняло свое значение в физике. Однако остается открытым вопрос: каков был эвристический путь авторов атомизма? (Дорфман, 2007а, с. 41, 48–49, 83). С одной стороны, именно античная физика поставила многие фундаментальные физические проблемы, которые затем изучались и дискутировались наукой на протяжении многих веков. С другой стороны, разработанные античностью конкретные физические учения оказались необыкновенно живучими и непосредственно влияли на все дальнейшее развитие физики (Дорфман, 2007а, с. 83).

450–250 гг. до н. э. Китайскими философами впервые введено понятие силы. Известна им была и сила тяжести, а также идея прямолинейности движения. Китайский поэт-ученый *Цзя* (200–168 лет до н. э.) в аллегорической стихотворной манере фактически изложил третий закон Ньютона (1642–1727). Китайские ученые и инженеры добились поразительных успехов в области изучения магнетизма (сконструирован компас), медицины и техники. Они постигли многие тонкости аэродинамики полета, их змеи могли бы поднять в небо и быка, но этого не произошло. Также не нашел своего практического применения открытый китайцами порох.

Один из основоположников европейской философии – Фрэнсис Бэкон (1561–1626), подчеркивая исключительную значимость Китая для мировой цивилизации, сказал: «Три изобретения – бумага и книгопечатание, порох и магнитный компас – сделали больше, чем все религии, астрологические предсказания и успехи завоевателей, ибо благодаря им общество трансформировалось и полностью отошло от античности и средневековья» (Исаков, 2004, с. 201–211; Исаков, 2005, с. 88).

IV в. до н. э. Некоторые исследователи полагают, что истоки алхимии следует искать в Китае этого периода, так как древнекитайская культура была единственной средой, где могла зародиться вера в эликсир бессмертия – высшее достижение алхимии. Две концепции – эликсира и алхимического изготовления золота – впервые объединились в Китае в IV в. до н. э. На Запад алхимия была завезена китайскими путешественниками. Некоторые исследователи считают, что в Индии вопросами получения алхимического золота и эликсира бессмертия занимались еще в VI в. до н. э. (Эллиаде, 2002, с. 363–364).

360 г. до н. э. Астрономом и философом *Ши Шеном* (IV в. до н. э.) в Древнем Китае составлен каталог звезд, в котором были описаны 122 созвездия, включающие 809 звезд (Исаков, 2004, с. 196).

318 г. до н. э. Император Сюань основал первую в Китае *академию*, где на *постоянной платной основе* работали крупнейшие мыслители того времени со своими учениками из *разных* школ (Исаков, 2004, с. 201). Именно в эту эпоху в Китае развивались первые физические учения (Дорфман, 2007а, с. 21).

Зарождение важнейших философских учений почти одновременно в таких столь удаленных географически друг от друга и столь различных по своему этническому составу странах, как Китай и Эллада, обращало на себя внимание уже сравнительно давно, но многие подробности этого поразительного факта стали известны лишь во второй полови-

не XX в. Вряд ли можно сколько-нибудь сомневаться в том, что зарождение китайской физики было самобытным историческим явлением. Главным противником развития в Древнем Китае естествознания вообще и физики в особенности явилось философское направление Кун-цзы, основателем которого является *Конфуций* (551 – 479 гг. до н. э.). В результате «нежное растение» китайской физической науки достаточно быстро засохло окончательно. В Китае эта стадия длилась до XX в. (Дорфман, 2007а, с. 28–29).

Сюнь-цзы (ок. 313 – 235 гг. до н. э.) – древнекитайский философ, первый сановник и глава ученых в царстве Ци, который дополнил учение Конфуция. Мировоззрение Сюнь-цзы стало впоследствии фундаментом официальной идеологии императорского Китая. Из его высказываний наиболее известно следующее: «Все вещи стремятся к себе подобным» (Энциклопедия, 2007, с. 89).

III в. до н. э. *Евклидом* (365–300 гг. до н. э.) создана математическая теория пространства – евклидова геометрия, которая в дальнейшем была широко использована многими поколениями ученых при построении физических картин мира (Тулинов, 2004, с. 60; Храмов, 1983, с. 109–110). Евклидом написано 13 томов трудов только по геометрии, ставших более чем на целые 20 веков, вплоть до появления трудов Лобачевского и Римана, незыблемыми геометрическими канонами (Исаков, 2004а, с. 59).

Ок. 280 г. до н. э. *Аристарх Самосский* (310–250 до н. э.) стал сравнивать размеры Земли с размерами Луны и Солнца. На основании своих измерений Аристарх пришел к выводу, что большое Солнце не может вращаться вокруг малой Земли. Он провозгласил Солнце центром Вселенной (Исаков, 2004а, с. 63) и тем самым разработал, по сути, первую гелиоцентрическую систему. Солнце находится в центре сферы неподвижных звезд, а Земля, Луна и планеты движутся вокруг Солнца (Боголюбов, 1983, с. 21, 556).

Сер. III в. до н. э. *Архимед* (ок. 287–212 до н. э.) внес важный вклад в математику, механику и практическую механику, а также в физику и астрономию. Он заложил основы статики и гидростатики, изобрел винт для подачи воды, получивший впоследствии его имя, построил ряд различных грузоподъемных и военных машин (Боголюбов, 1983, с. 25–26, 557). В Древнем Китае широкое распространение в I в. до н. э. получил так называемый цепной насос, представлявший собой замкнутую цепь с прямоугольными деревянными лопатками, которые захватывали воду, а при необходимости и сыпучие материалы (Исаков, 2004, с. 218).

Архимед получил образование в знаменитом Александрийском музее (месте пребывания муз), который был создан Птолемеями в III в. до н. э. и размещался в дворцовых постройках. При создании он более всего напоминал академию наук, потому что там работало более пятидесяти крупнейших научных авторитетов того времени. Когда у них появились последователи и ученики, то учебное заведение стало больше походить на университет (Исаков, 2004а, с. 58).

Эратосфен (276–194 до н. э.) ввел понятия «параллель» и «меридиан».

165 г. до н. э. На основании астрономических наблюдений с этого года в Древнем Китае, задолго до Г. Галилея (1564–1642), который в 1609 г. сконструировал телескоп, систематически начинают вноситься изменения в схему (мониторинг) солнечных пятен (Исаков, 2004, с. 197).

II в. до н. э. *Гиппарх из Никеи* ((190)180–125 до н. э.) создал теорию движения Луны, составил таблицы движения Солнца и Луны; применил эксцентрические круги и эпициклы для объяснения движения Солнца, Луны и планет, ввел термины «широта» и «долгота» (Боголюбов, 1983, с. 134; Исаков, 2004а, с. 64).

I–II в. н. э. *Герон Александрийский* (ок. 150–250 лет н. э.) – древнегреческий ученый и инженер, преподавал в Александрии. Особенно популярным было его двухтомное сочинение «Пневматика», где описаны разнообразные механизмы, включая и первую действующую паровую машину – далекого предка современных реактивных турбин, а также автоматическое приспособление для открывания дверей, пожарный насос, сифоны и др. В «Механике» Герон подробно рассмотрел как простые (ворот, рычаг, блок, клин,

винт, зубчатые передачи), так и более сложные механизмы. Этот труд был своеобразной энциклопедией античной техники (Исаков, 2004а, с. 67–72; Храмов, 1983, с. 81).

II в. н. э. В окончательном виде *геоцентрическая система мира* была разработана *Клавдием Птолемеем* (100–178) в сочинении «Альмагест», который, исходя из шарообразности Земли и следуя Гиппарху из Никеи, применил эксцентрические круги и эпициклы для объяснения движения Солнца, Луны и планет (Боголюбов, 1983, с. 393–394). Птолемеем была написана книга «География» в 8 томах, являвшаяся авторитетом в течение 1400 лет.

Птолемей определил продолжительность года, дал метод расчета лунных и солнечных затмений, поместил каталог 1028 звезд, объяснил явление прецессии и т. д. (Храмов, 1983, с. 162).

132 г. *Чжан Хэном* (78–139) изобретен сейсмоскоп – первый прибор, с помощью которого можно определять направление на очаг землетрясения. Чжан Хэн – самый выдающийся астроном Древнего Китая. Он оставил после себя научный трактат «Строение Вселенной», в котором только для северного полушария насчитывалось 2500 звезд, составляющих 124 созвездия. Чжан Хэн создал небесную сферу – модель неба для измерения экваториальных координат светил с помощью системы подвижных колец (Исаков, 2004, с. 196).

Средние века

III – IX вв. Об атомистике средних веков можно найти сведения в работах авторов из стран, принявших христианство (Lasswitz, 1890). Содержащиеся в этих источниках намеки хотя и не имеют значения для атомистического учения, тем не менее показывают, что греко-восточные представления прослеживаются в произведениях писателей, не находившихся под влиянием арабской культуры (Джуа, 1966, с. 40).

354 – 430 гг. *Августину Блаженному*, христианскому теологу и церковному деятелю (Советский ..., 1985, с. 12), принадлежат слова: «Когда меня спрашивают, что такое время, я этого не знаю. Но когда меня не спрашивают, я это знаю» (Заречный, 2007, с. 49).

VII в. В Англии и Ирландии появились солнечные часы (от арабов), почти на тысячу лет позже, чем в Месопотамии (Исаков, 2004а, с. 77).

VII – XIV вв. Алхимический период: греко-египетская, арабская и западная алхимии (Джуа, 1966, с. 31–57).

Центр тяжести системы Демокрита сосредоточивается главным образом на метафизической стороне проблемы атомизма. Это снижает интерес к ней для истории химии, однако тот факт, что идеи Демокрита пользовались большим успехом в алхимический период (Корр, 1869; Lippmann, 1919; Stillman, 1960), заставляет обратить внимание на его труды. В учении Демокрита нет никаких указаний на природу соединений между различными веществами. Понятие о соединении в то время было сужено до понятия о превращении, т. е. ограничивалось исключительно качественной стороной проблемы. Поэтому не следует удивляться тому, что Демокрит перенес на атомы все свойства, которые элеаты приписывали бытию (Джуа, 1966, с. 24).

Не подлежит сомнению тот факт, что арабы познакомились с греческой атомистикой через египтян. Бертло (Berthelot, 1885) доказал, что в Египте долгое время существовала Абдерская школа, которая сохранила, может быть, видоизменив, традиции школы Демокрита.

Арабская атомистика, так же как и греческая, основывалась на предположении, что каждое материальное тело состоит из частиц или неделимых атомов, не имеющих величины, подобно маленьким точкам. Только путем их соединения образуются материальные тела (Джуа, 1966, с. 40).

VIII – X вв. Появление первых университетов в арабском мире: в Кордове (755), Багдаде (795) и Каире (972) (Дорфман, 2007а, с. 86).

IX–X вв. В Европе появились первые сообщения о землетрясениях (Шебалин, 2003, с. 64).

1000 г. Арабский астроном Ибн Юнис за семь веков до Г. Галилея (!) измерял время с помощью маятника. Результаты его астрономических наблюдений были использованы спустя восемь веков как доказательство изменения эксцентриситета земной орбиты (Буллен, 1978, с. 13).

1150 г. Из-под пера настоятельницы Дзибоденбергского монастыря вышел в свет первый европейский трактат «Физика». В четырех книгах содержались сведения по механике, ботанике и зоологии (Исаков, 2004а, с. 77).

Конец X – начало XI вв. *Ибн Сина*, или *Авиценна* (16.05.980 г. –18.06.1037 г.), продолжая учение Аристотеля, разрабатывал понятие движения. Он считал, что сила, приданная движущемуся телу, не исчезает, и если бы не было сопротивления движению, то оно длилось бы бесконечно. Вслед за Аристотелем Ибн Сина считался в средневековой науке одним из главных авторитетов (Боголюбов, 1983, с. 192–193, 559). В то же время в Европе церковные догмы почти окончательно загубили «научные ростки».

XII–XIII вв. Появление первых университетов в Европе: в Болонье (1158), Монпелье (1180), Париже (1200 или 1215), Виченце (1205), Оксфорде (1209), Саламанке (1218), Падуе (1222), Неаполе (1224), Тулузе (1229) и Кембридже (1209 или 1229) (Арутюнов, Стрекова, 2003; Дорфман, 2007а, с. 85; Грицак, 2006; Платэ, 1999).

Самым престижным в Западной Европе считался Парижский университет, образованный духовником короля Робертом Сорбоном на базе интернационального приюта. В те времена, когда между словами «студент», «пьяница» и «дебошир» было весьма мало разницы, экзаменов в университетах почти не сдавали. Зато по окончании обучения каждый выпускник должен был с 6 часов утра и до 6 часов вечера без перерыва вести дискуссию с профессорами, которые сменялись через каждые полчаса. Студенты, которые не падали в обморок и не начинали к середине экзамена нести откровенные глупости, удостоивались звания доктора наук и получали вождеденную черную шапочку. После официальных торжеств новоиспеченные доктора наук со всем своим братством маршировали по улицам, прощаясь со студенческими временами. Торговцы прятали свой товар и хорошеньких жен, сестер и дочерей, прохожие разбежались, а братия с песнопениями искала до вечера приключений (Исаков, 2004а, с. 80).

В Европе появляются и распространяются ветряные мельницы – второй после водяных мельниц важный источник механической энергии (Боголюбов, 1983, с. 559).

К XII в. арабскими историками создан крупнейший свод исторических сведений, в котором нашли свое место и сообщения о землетрясениях. Крупнейшим научным достижением макросейсмологии этого периода является открытие, сделанное арабскими учеными. Они установили, что сейсмические проявления в разных (порой в достаточно удаленных друг от друга) местах относятся к одному и тому же землетрясению. По существу, это было открытие макросейсмического поля.

Оно было повторено в 1230 г. автором Лаврентьевской летописи, указавшим, что сильные сотрясения «по всей Земле в один час» (7 ч. утра 10 мая 1230 г.) ощущались в Киеве, Переславле, Новгороде, Суздале, Владимире-Суздальском и других местах. Можно сказать, что с этого времени исследователи сейсмических явлений постепенно включают в круг своих интересов не только описание локальных явлений, но и попытки разобраться в их сущности (Шебалин, 2003, с. 64).

1210–1231 гг. Парижский собор запретил в 1210 г. физические сочинения Аристотеля (на три года). В 1215 г. папский легат Роберт из Курсона разрешил изучение аристотелевской диалектики, но изучение метафизики и физических сочинений Аристотеля не было дозволено. Наконец в 1231 г. Григорий IX издает буллу, запрещающую парижским профессорам комментировать *libri naturals* Аристотеля до тех пор, пока они не будут «пересмотрены и очищены от всего подозрительного!» (Кривелев, 1988, с. 136).

XII–XIV вв. В Европе появляются первые отдельные сторонники атомизма. Так, например, живший в Париже Никола из Отрекура учил, что в явлениях природы нет ничего, кроме движения, соединения и разъединения атомов.

1417 г. Поэма *Лукреция Кара* «О природе вещей» была вновь открыта для европейских читателей.

1638 г. В учебнике *Иоганна Шперлинга* «Наставления физики» появилось решительное утверждение: «Учение об атомах не столь ужасно, как это кажется многим ... Ничего не стоит сказать, что Эпикур бредил, что Демокрит безумствовал, что древние были дураками. Истина зависит от вещей, а не от человеческих мозжечков» (Дорфман, 2007а, с. 181).

XIV в. «Непобедимый доктор» Оксфордского университета *Уильям Оккам* (1270–1347) (Дорфман, 2007а, с. 101) поставил проблему движителя, отказавшись от динамической теории Аристотеля. Он считал возможным вращательное движение Земли, а также изложил методологический принцип научного исследования («бритва Оккама»), отрицающий очевидность всего, что неизвестно само по себе, не доказано опытом или основано на авторитете (Боголюбов, 1983, с. 356, 559).

Жан Буридан (ок. 1300 – ок. 1358) предложил теорию импентуса, согласно которой тело сохраняет силу движения постоянно, если этому не противодействует тяжесть брошенного тела и сопротивление воздуха. Учение Буридана было искажено схоластами, поэтому Г. Галилею пришлось повторить то, что сделал Буридан за 300 лет до него (Боголюбов, 1983, с. 78).

В средние века невозможно было заниматься физикой, не затрагивая богословских проблем, и ректор Парижского университета Жан Буридан тем более не мог пройти мимо них. Открыв, что импентус вращательного движения имеет «перманентный характер», Буридан обратил свое внимание на проблему вращения небесных сфер, относительно которых христианскими толкователями Аристотеля утверждалось, что их непрерывно вращают особые «души», или «ангелы», именовавшиеся «разумами». Без них вращение небес должно было остановиться» (Дорфман, 2007а, с. 105).

XIV–XV вв. В Европе наблюдается рост общественного интереса к землетрясениям. В данном случае, как и во многих других, подъем интереса к макросейсмике был связан с серией сильных землетрясений, захвативших многие области Европы: Виллах (Австрия) в 1348 г., Базель (Швейцария) в 1390 г., Восточные Пиренеи в 1427 г.

XV–XVI вв. К этому времени относится появление первых специализированных трактатов о землетрясениях (Шебалин, 2003, с. 64).

1755 г. Особенно заметным был рост интереса к проблемам сейсмологии после печально знаменитого Лиссабонского землетрясения 1755 г. Начиная с этого времени многочисленные упоминания о землетрясениях обнаруживаются в архивах стран Южной и Центральной Европы.

Эпоха Возрождения

1501 г. В Риме были изданы труды *Николая Кузанского* (1401–1464), которые оказали влияние на формирование революционных взглядов Коперника и его последователей. Кузанский первым в Европе высказал идею о бесконечности, в которой количественное расширение качеств приводит к исчезновению различий между ними. Впервые появилась идея о движении Земли вокруг некоего мирового центра. Есть основания полагать, что Кузанский еще до Галилея ставил опыты с падением тел (Исаков, 2004а, с. 77).

Конец XV– начало XVII вв. Работами *Н. Коперника* (1473–1543), *И. Кеплера* (1571–1630) и *Г. Галилея* (1564–1642) – «последнего из могикан эпохи Возрождения» (Лункевич, 1960 а, с. 322) – была построена новая *гелиоцентрическая модель Солнечной*

системы с Солнцем в центре, которая оказалась более удобной по сравнению с геоцентрической моделью.

В определенном смысле еще дальше пошел *Леонардо да Винчи* (1452–1519), который «не считал Землю центром не только мира, но и Солнечной системы». Перед творческим взором Леонардо уже носилось безграничное пространство, усеянное множеством миров, среди которых красуется и наш солнечный мир. Земля же – всего лишь одно из бесконечных небесных тел, среди которых она имеет близкую ей по характеру и судьбам «родню» (Лункевич, 1960 а, с. 243–244).

В последние десятилетия находит все большее развитие концепция об информационном пространстве, составляющими которого являются и сознание людей, и материя (Годфруа, 1996; Дубров, 2006). Думается, что этим представлениям, в основу которых заложена концепция о всемирном разуме (Андреев, 2006, с. 134–136), предстоит пройти уже обозначенный историей науки путь от геоцентризма (жизнь существует только на Земле) к своеобразному гелиоцентризму (жизнь и разум являются достоянием Вселенной).

Леонардо да Винчи открыл также такие явления, как сопротивление среды и подъемная сила (Храмов, 1983, с. 162), и явился родоначальником экспериментального метода в естествознании (Исаков, 2004а, с. 114).

В. Гарвей (1578–1657) создал учение о кровообращении – работе сердца и циркуляции крови «от сердца к сердцу» (Лункевич, 1960 а, с. 330–331).

1543 г. Вышел в свет труд Н. Коперника «Об обращении небесных сфер», в котором изложена гелиоцентрическая система.

23 января 1556 г. В этот день произошло землетрясение в Шэнси. В результате движения земной коры при землетрясении погибло около 830 тыс. человек. За всю историю человечества это самая крупная по числу человеческих жертв сейсмическая катастрофа.

Казалось бы, что с течением времени человечество должно становиться более защищенным от землетрясений. Но, как показывает практика, это не так. Во второй половине XX в., 21 июля 1976 г., опять в Китае, в провинции Таньшань, в результате землетрясения погибло, по официальным данным, 243 тыс. человек. По неофициальным данным, погибло 650 тыс. человек и более 780 тыс. человек пострадало. Имеются данные и о числе жертв при этом землетрясении – около 1 млн человек (Исаков, Исаков, 2007, с. 30). Жертвами цунами после землетрясения Суматра, происшедшего уже в XXI в., 24 декабря 2004 г., стали более 300 тыс. человек.

Землетрясения и цунами, как, впрочем, и другие природные и техногенные катастрофы, оказались «крепкими орешками» даже для жителей конца XX – начала XXI вв.

Всего же за второе тысячелетие в Китае только от землетрясений погибло около 2,5–3 млн человек, во всем остальном мире – примерно столько же или даже несколько больше. Как видим, цена прогноза, своевременно позволяющего предсказывать стихийные катастрофы с достаточной надежностью, очень и очень высока.

XVI в. Наиболее заметные технические изобретения: гидравлическое колесо (1526), пресс для чеканки монет – прообраз печатного прессы (1530), гидравлические насосы в рудниках (1531), первые плотины (1570), станок для изготовления лент (1579), вязальная машина для изготовления чулок (1589) (Дорфман, 2007а, с. 114).

1592–1610 гг. *Галилей* оказал значительное влияние на развитие научной мысли. Именно от него берет начало физика как наука. Галилею человечество обязано двумя принципами механики, сыгравшими большую роль в развитии всей физики. Это известный галилеевский принцип относительности для прямолинейного движения и принцип постоянства ускорения сил тяжести (Храмов, 1983, с. 71–72).

Г. Галилей заложил основы динамики: исследовал свободное падение тел, падение тел по наклонной плоскости, движение тел, брошенных под углом к горизонту. Он сконструировал телескоп (1609) и приступил к систематическому наблюдению над планетами и звездами.

Измерение периодов колебаний маятника Галилей осуществлял следующим образом: он измерял период нескольких колебаний, соразмеряя его с частотой собственных сердцебиений. Частота пульса, кроме того, дублировалась музыкальным темпом органа (Исаков, 2004а, с. 123). Таким образом, время измерялось Галилеем с точностью до одной десятой доли биения пульса, т.е. примерно до 1/800 минуты (Дорфман, 2007а, с. 151).

1600 г. Сожжен на костре *Д. Бруно* (1548–1600) – «великий мученик науки» (Лункевич, 1960 а, с. 314).

Джордано Бруно – один из наиболее последовательных и ярких сторонников учения о единстве природы, которое, начиная с античных времен и до настоящего времени, является основополагающей идеей естествознания. Венцом теоретического учения Бруно является его безграничная вера в знания, познавательные способности нашего разума, познаваемость космоса, а также идея о «единстве природы и ума», за которую он после семи лет бескомпромиссного заточения в инквизиторской тюрьме принял мучительную смерть на костре (Лункевич, 1960 а, с. 301–303).

1609–1619 гг. *И. Кеплер* (1571–1630) выводит три закона движения планет.

1632–1638 гг. *Г. Галилеем* опубликована книга «Диалог о двух главнейших системах мира», в которой в условиях инквизиции очень тонко обсуждается вопрос о взаимоотношении геоцентрической и гелиоцентрической систем: молчать уже нельзя, но и говорить на эту тему страшно. Затем им предложен и обоснован принцип относительности движения и заложены основы учения о сопротивлении материалов.

22 июня 1633 г. Галилей подписал отречение от своих убеждений относительно движения Земли. Десять последующих лет великий ум Европы оставался в изгнании во Флоренции без учеников, без общества и без общения с внешним научным миром. Он умер на семьдесят восьмом году жизни слепым и совершенно несчастным человеком.

А. Эйнштейн писал о Галилее: «Перед нами предстает человек незаурядной воли, ума и мужества, способный в мышлении выстоять против тех, кто, опираясь на невежество народа и праздность учителей в церковных облачениях и университетских мантиях, пытается упрочить и защитить свое положение» (Исаков, 2004а, с. 130).

Первая половина XVII в. *Пьер Гассенди* (1592–1655) считал, что все явления природы происходят в пространстве и времени, но они могут быть измерены лишь в связи с телами: пространство измеряется их объемом, время – их движением. Вслед за Демокритом он полагал, что тела состоят из множества мельчайших атомов – неделимых (неразрезаемых), но измеримых (Ацюковский, 2003, с. 244); атомы разделены пустым пространством (Храмов, 1983, с. 75). Он написал специальную книгу об атомизме. Учитывая специфику времени, это был довольно смелый поступок. В 1626 г. в «просвещенном» Париже учение об атомах запретили под страхом смертной казни (Исаков, 2004б, с. 35–36).

Работы Гассенди в силу своего подражательного характера не имели большого значения для прогресса корпускулярной физики, но они способствовали популяризации античных представлений (Дорфман, 2007а, с. 183).

1644 г. Выход в свет книги *Р. Декарта* (1596–1650) «Начала философии» (Кудрявцев, 1956), в которой автор предложил, по сути, первую модель образования Солнечной системы (Исаков, Исакова, 2003). Согласно модели Декарта и в соответствии с представлениями античных мыслителей причиной возникновения системы стало *вихревое движение* – единственно устойчивая форма движения. Из первоначального хаоса, или эфира (Ацюковский, 2003, с. 51), благодаря взаимодействиям частиц образуются *вихри*. Из первичных вихрей возникло Солнце. Более массивные частицы вытесняются к периферии, сцепляются. Из вторичных вихрей образуются тела планет. Каждая планета вовлекается своим вихрем в круговое движение около центрального светила. Кометы, представители самых далеких миров, имеют такую же структуру, как и планеты, принадлежат к переходящим, пограничным вихрям, переходя из одного мира в другой (Кудрявцев, 1956). В этой же книге Р. Декартом сформулирован принцип сохранения

количества движения. Декарт полагал, что «небеса разделены на несколько вихрей» (Хаин, Полетаев, 2007, с. 15).

В отличие от древних атомистов Р. Декарт предполагает с самого начала, что материя потенциально делима до бесконечности и актуально разделена на разнообразные мельчайшие частицы, по сути – элементарные частицы (Дорфман, 2007а, с. 184).

В 1637 г. выходит в свет книга Декарта «Диоптрики», где «сформулированы законы преломления и отражения света» (Бройль, 1965, с. 34) и высказана идея эфира как переносчика света (Храмов, 1983, с. 100).

«Классическая физика, верная идеалу Декарта, изображала Вселенную в виде некоего огромного механизма» (Бройль, 1965, с. 8).

1644 г. Э. Торричелли (1608–1647) произносит блестящую популярную лекцию «О ветре», из которой следует, что ему принадлежит заслуга открытия условий возникновения ветра и создания основ представления об общей циркуляции земной атмосферы. «Академические лекции» Торричелли оказались неизвестными в XVII в. и были опубликованы впервые лишь в 1715 г. Поэтому не исключено, что именно они способствовали возникновению теории атмосферной циркуляции в XVIII в. (Дорфман, 2007а, с. 180).

Вторая половина XVII в. Крупнейшие естествоиспытатели Р. Декарт и Г. Лейбниц (164–1716) попытались первыми представить нашу планету как развивающуюся и имеющую продолжительную и сложную историю. Они полагали, что Земля первоначально была расплавленной, а затем стала остывать и покрылась твердой корой. Сгущение паров, окутывающих расплавленную Землю, создало Мировой океан (Г. Лейбниц), а уход вод в подземные пустоты, сохранившиеся под корой, привел к образованию суши, включая горы (Хаин, Ломизе, 2005, с. 15–16).

В это время имела место в буквальном смысле слова жестокая борьба между последователями двух великих ученых, претендовавших на роль единственного лидера в мировой науке: ньютонианцами и картезианцами (последователями Р. Декарта). Эта борьба для первых (последователей Ньютона) окончилась полной победой. Картезианцы же были разгромлены и истреблены морально и физически. В результате вихревая идея Декарта была практически полностью забыта более чем на два века.

Эта борьба, недостойная двух величайших умов, навеянная, по-видимому, негативными и совсем недавними «примерами» инквизиции, а возможно, и спровоцированная ею, тем не менее является одним из самых печальных событий в науке за всю ее историю. Эта борьба, как увидим в дальнейшем, по сути, продолжается и в настоящее время. Ее последствия проявляются и в том, что до сих пор мы так и не можем в полной мере «вернуться лицом» к единой атомистической – вихревой – эфирной концепции античных ученых, которую так активно и вдохновенно подхватил и творчески продолжил Р. Декарт (Викулин, 2004б).

1654 г. Робертом Бойлем (1627–1691) предпринята попытка доказать присутствие эфира в пустом сосуде. Он сделал вывод о том, что никакого эфира не существует. Пустое пространство он решил назвать вакуумом, что по-латыни означает «пустой» (Исаков, 2004а, с. 151).

1669 г. Итальянский естествоиспытатель датского происхождения Н. Стено (1638–1686) сформулировал основы тектоники. Он полагал следующее:

- 1) осадочные породы первоначально накапливаются горизонтальными слоями, их наклонение или изогнутое залегание является результатом последующих нарушений;
- 2) если на наклонном слое залегает слой горизонтальный, это значит, что наклон первого слоя произошел до отложения второго;
- 3) горы не представляют постоянной величины.

Причину тектонических нарушений Стено усматривал в оседании и обрушении пластов над подземными пустотами, т. е. он был нептунистом (Хаин, Ломизе, 2005, с. 15).

1673 г. Х. Гюйгенс (1629–1695) развил учение о колебаниях, решил задачу о центре качаний. «Гюйгенс предложил другую (отличную от Декарта и Ферма) интерпретацию

оптических явлений, основанную на понятиях волны и волновой поверхности» (Бройль, 1965, с. 34). В 1658 г. Гюйгенс получил патент на маятниковые, очень точные часы (Дорфман, 2007а, с. 169), в которых использовался принцип изохронности колебаний Галилея (Исаков, 2004а, с. 139).

1686 г. Гюйгенс был твердо убежден в справедливости идеи эфирных вихрей как единственного пути для объяснения системы Коперника с помощью механической модели (Дорфман, 2007а, с. 169).

1690 г. Гюйгенс заметил, что линия отвеса направлена нормально к поверхности вращающейся самогравитирующей жидкости, и, считая ускорение свободного падения постоянной величиной, определил сжатие, соответствующее Земле, вся масса которой фактически расположена в ее центре: $\varepsilon = 1/577$ (Буллен, 1978, с. 17–19).

1690 г. В работе Гюйгенса «Трактат о свете, в котором объяснены причины того, что с ним происходит при отражении и преломлении и особенно при странном преломлении в исландском кристалле» впервые детально разработана теория продольных волн. Этот трактат замечателен еще и тем, что в нем впервые в истории физики вся совокупность известных в ту эпоху оптических явлений последовательно объяснялась с единой точки зрения – с позиции волновой природы света. Гюйгенс полагает, что световые волны распространяются в чрезвычайно тонкой материи, пронизывающей все тела и именуемой «эфиром». Частицы эфира должны быть, согласно этой гипотезе, много мельче атомов. Эфирные частицы состоят из материи, которая обладает «совершенной твердостью» и высокой упругостью (Дорфман, 2007а, с. 201).

1674 г. *Р. Гук* (1635–1703) высказал идею закона всемирного тяготения. Впоследствии *Р. Гук* усовершенствовал микроскоп, первым установил клеточное строение тканей, ввел термин «клетка» и определил ее размеры.

1687 г. Выход в свет работы *И. Ньютона* (1643–1727) «Математические начала натуральной философии», в которой было дано строгое научное описание мира.

Согласно классической механике Ньютона время и пространство существуют независимо друг от друга. Физические тела движутся во времени и пространстве. Время и пространство являются абсолютными категориями, которые своим существованием не обязаны чему бы то ни было в мире. Ходу времени подчиняются все тела природы, все физические явления. Время однородно – это свойство времени, а не того, что в нем происходит. Пространство по своим свойствам – однородное, изотропное, евклидово и не зависит от всего, что в себя вмещает. Оно остается всегда и везде одинаковым и неизменным.

Во всей области применимости классической механики пространство и время «ведут себя так, как если бы они были неограничены и бесконечны по всему объему и длительности». Классическая механика Ньютона, как впоследствии показал *А. Эйнштейн* (1879–1955), справедлива при скоростях движения, которые намного меньше скорости света (Викулин, Мелекесцев, 2007; Чернин, 1987).

Ньютон первый понял, что с помощью закона всемирного тяготения можно исследовать не только движение небесных тел, но и саму их форму. Он поставил знаменитую задачу о равновесной форме гравитирующей жидкой массы, имеющей вращение вокруг оси, и первым определил сжатие однородной Земли: $\varepsilon = 1/229$. Это был несомненный успех в познании Земли и других планет. Эта задача положила начало теории фигур равновесия, являющейся и в наше время одной из центральных задач геодинамики.

Ученые думали и о фигуре равновесия неоднородной Земли. Не все моменты этой проблемы во времена Ньютона были ясными и понятными. Например, из популярной в то время вихревой теории Декарта следовало, что Земля в противоположность полученному Ньютоном значению сжатия должна напоминать огурец, стоящий на остром конце (Кондратьев, 2003, с. 15–37).

На структуру эфира, а также на сам факт его существования Ньютон несколько раз менял свою точку зрения (Вавилов, 1943). Однако в письме к *Р. Бойлю* от 28 фев-

раля 1679 г. он уточняет свои представления об эфире в пяти предположениях. Нужно заметить, что Ньютон многое предвосхитил на качественном уровне в определении свойств эфира, хотя и путал плотность эфира (разрежение) с давлением в нем. В 1717 г., будучи 75-летним старцем, Ньютон ставит вопрос об атомистическом строении эфира (Ацюковский, 2003, с. 51–52).

«Ньютон выдвинул гипотезу, согласно которой частицы света попеременно испытывают *приступы* легкого прохождения и легкого отражения. Это предположение ... явилось ... первой попыткой объяснить представления о корпускулярной и волной природе света, попыткой ... предвосхитившей пути развития современной науки» (Бройль, 1965, с. 36).

Ж. Лагранж (1736–1813) так сказал о Ньютоне: «Он самый счастливый – систему мира можно установить только один раз» (Исаков, 2005, с. 9).

Разделение натурфилософии на естественные науки

XVIII в. Характерной особенностью и фундаментальным отличием физики XVIII в. является ее эмансипация и превращение в самостоятельную, самодовлеющую науку (Дорфман, 2007а, с. 263).

Длительный период накопления знаний об электричестве и магнетизме, начатый в XVII в., завершается великолепными исследованиями, выполненными *Б. Франклином* (1706–1790), *М.В. Ломоносовым* (1711–1765), *Г.В. Рихманом* (1711–1753), *Ш.О. Кулоном* (1736–1806) и многими другими учеными. Решающее значение имело как для этих, так и для последующих исследований создание *А. Вольта* (1745–1827) первого «непрерывного» источника тока (Ацюковский, 2003, с. 297–298).

Идеи Декарта и Лейбница в применении к проблеме движения земной коры были развиты французским натуралистом *Ж. Л. Л. Бюффеном* (1707–1788). Более правильные представления были высказаны англичанином *Р. Гуком*, итальянцем *А.Л. Моро* и *Г.В. Рихманом*. Первый связывал их с землетрясениями, двое других – с деятельностью вулканов. Все трое, таким образом, являлись последователями древнегреческих плутолистов (Хаин, Ломизе, 2005, с. 16).

1724–1725 гг. Основана Петербургская академия наук. Указ об основании Академии был подписан в декабре 1724 г., первое заседание Академии прошло в декабре 1725 г.

1728 г. *Г.Б. Бюльфингер* (1693–1750 г.), сторонник картезианства, предлагает свою вихревую теорию тяготения, носившую явно антиньютонский характер (Храмов, 1983, с. 51).

1736 – 1760 гг. *Л. Эйлер* (1707–1783) опубликовал трактат «Механика, или Наука о движении в аналитическом изложении», в котором впервые представлена динамика точки и введено понятие силы инерции. Установил законы равновесия жидкостей, дал общие уравнения гидродинамики. Опубликовал трактат «Теория движения твердых тел», вывел уравнения движения твердых тел, сформулировал понятие «эйлеровых углов».

Физические исследования Эйлера посвящены механике, оптике, акустике, теплоэлектричеству, математической физике. Он пытался построить единую картину мира и физических процессов. По Эйлеру, все явления – это взаимодействие «грубой» материи и более «тонкого» вещества, менее плотного, но более упругого – эфира. Механические перемещения эфира создавали, по мнению Эйлера, все разнообразие явлений природы. По мнению С.И. Вавилова, Эйлер первый написал уравнение плоской гармонической волны. Эйлер установил закон сохранения момента количества движения, развил теорию моментов инерции, заложил основы преобразования механики из геометрической в аналитическую. Он занимался теорией теплоты, считая, что «теплота является некоторым движением мельчайших частиц тел», исследовал природу электричества и пытался объяснить электрические явления, развил теорию магнетизма, основанную на вихрях (Храмов, 1983 с. 308).

Ок. 1740 г. *А.К. Клеро* (1713–1765) первый понял, что в задаче Ньютона о фигуре равновесия вращающейся Земли, о ее сплюснутости все дело заключается в существовании тесной взаимосвязи между сжатием планеты и распределением вещества внутри нее. Ему первому стало ясно, что в рамках альтернативы «сплюснутость однородной фигуры (Ньютон) – сплюснутость полностью переконденсированной фигуры (Гюйгенс)» для величины сжатия Земли имеет место неравенство $1/229 \geq \varepsilon \geq 1/577$ (Кондратьев, 2003, с. 15–37). Тем самым он фактически первый доказал, что эллиптический сфероид является фигурой равновесия движущейся жидкости.

1742 г. *К. Маклорен* (1698–1746), последователь Ньютона, решил трудную задачу о притяжении внутри однородного сфероида. Компоненты силы притяжения оказались линейными функциями координат. Это позволило Маклорену красиво обобщить результат Ньютона. В итоге он не только открывает равновесные жидкие сфероиды, носящие теперь его имя, но и доказывает, что внутри них полная сила тяжести всегда направлена по нормали к поверхности, проходящей через испытываемую точку и подобной границе данной фигуры. Это и есть выровненные поверхности, которые после вышедших в 1743 г. работ Т. Симпсона (1710–1761) и Клеро, выражаясь современным языком, являются поверхностями постоянного значения давления и полного потенциала (Кондратьев, 2003, с. 15–37). Через столетие стало ясно, что класс сфероидов Маклорена является *одним* из возможных классов фигур равновесия.

1749 г. Французский математик, медик, философ *Ж. Л. Л. де Бюффон* (1707–1788) в своей книге «Теория Земли» высказал представление об образовании Земли и планет из вещества Солнца, выбитого из него при попадании крупной планеты.

Середина XVIII в. По *М.В. Ломоносову* (1711–1765), окружающий нас мир состоит из весомой материи, которая в свою очередь слагается из нечувствительных частиц (Храмов, 1983, с. 168).

1755 г. Этот год оказался богат на события, очень важные для науки.

12 января российской императрицей подписан указ об открытии Московского университета, основатель которого – М.В. Ломоносов одним из первых указал на связь землетрясений с геологическими процессами – горообразованием (тектоникой) и изменением пород на глубине.

Выход в свет космогонической гипотезы «холодного» происхождения Солнечной системы из первоначального газопылевого облака, разработанной профессором Кенигсбергского университета *И. Кантом* (1724–1804). Согласно концепции И. Канта, использовавшего законы Кеплера, планеты и Солнце образовались за счет соударений, слипания мелких космических частичек разной плотности и их последовательного разрастания. Вначале образовались более крупные тела (до 1 км), называемые планетези-маляями, а затем – конкретные планеты. Процесс укрупнения частиц сопровождался заменой хаотического движения частиц упорядоченным и закономерным вращением в одном направлении всей системы крупных тел и планет.

Интересно отметить следующее. Начало современным представлениям о формировании планет было положено с выходом из печати книги И. Канта «Всеобщая естественная история и теория неба». Будучи 31-летним выпускником Кенигсбергского университета, Кант в то время занимал должность домашнего учителя и преподавал в университете. Весьма вероятно, что идею вихревого происхождения планет из пылевого облака он почерпнул из книги, выпущенной в 1749 г. шведским писателем-мистиком *Э. Сведенборгом* (1688–1772), который высказал гипотезу (по его словам, рассказанную ему ангелами) об образовании звезд в результате вихревого движения вещества космической туманности. Во всяком случае известно, что довольно дорогую книгу Сведенборга, в которой излагалась эта гипотеза, купили лишь три человека, одним из которых был И. Кант. Впоследствии И. Кант прославился как родоначальник немецкой классической философии, а вот книга Сведенборга о небе осталась малоизвестной, поскольку ее издатель вскоре обанкротился и почти весь тираж остался нераспроданным. Тем не менее

гипотеза Канта о возникновении планет из пылевого облака (первоначального хаоса) оказалась очень живучей и в последующие времена послужила основой для многих теоретических рассуждений (Бурба, 2006).

Выход в свет главной книги С.П. Крашенинникова об исследованной им далекой и почти никому не известной Камчатке. В частности, в этой книге им было дано научное описание последствий одного из самых сильнейших за последние несколько столетий камчатских землетрясений, происшедшего 17.10.1737 г. с магнитудой около 9 баллов. (Крашенинников, 1755).

Землетрясение, разрушившее г. Лиссабон и унесшее 60 тыс. человеческих жизней.

История науки изобилует примерами совпадений, на первый взгляд случайных, но впоследствии оказывающихся пророческими. Возможно, 1755 г. также был для нас «пророческим» и указал на возможное направление изучения сейсмических процессов – рассмотрение геологических (тектонических) процессов в рамках «глобальной» вихревой динамики, к чему, как будет видно в дальнейшем, мы и пришли во второй половине XX– начале XXI вв. (Пейве, 1961).

Вторая половина XVIII в. – первая четверть XIX вв. Геология. На этом этапе возникает научная геология. Один из ее основоположников – немецкий геолог и минералог *А.Г. Вернер* (1750–1817) еще стоял на позициях нептоунизма, рассматривая наклонное залегание пластов либо как первичное, либо как связанное с провалом в подземные пустоты.

Совершенно иные взгляды были высказаны *М.В. Ломоносовым* и затем шотландцем *Дж. Геттоном* (1726–1797). Первый признавал ведущую роль в образовании гор за эндогенными процессами («подземный жар»), подчеркивал сопряженность поднятий и опусканий, сделал первую попытку выделить среди движений земной коры несколько типов, в частности более быстрые и более медленные. Геттон уже связывает с проявлениями «подземного жара» вулканическую деятельность и магматизм вообще, считая главным типом движений земной коры вертикальные движения.

Взгляды Ломоносова и Геттона получили дальнейшее развитие в работах немецких ученых *А. Гумбольдта* (1769–1859) и *К.Л. Буха* (1774–1853) и оформились в виде первой научной тектонической гипотезы – гипотезы поднятия, которая в *первой четверти XIX в.* вытеснила нептоунистические взгляды *А.Г. Вернера* (1750–1817) и его последователей. С развитием геологического картирования на основе биостратиграфии во *второй четверти XIX в.* появляется систематика складчатых нарушений, описываются не только складки, но и надвиги. Складко- и горообразование, а также тесно связанный с ними по гипотезе поднятия вулканизм считаются происходящими одновременно в виде катастроф всемирного значения. Эти катастрофические воззрения были постепенно преодолены с появлением знаменитого труда *Ч. Лайеля* (1797–1875) «Основы геологии», опубликованной в 1830 г. (Хаин, Ломизе, 2005, с. 16).

Астрономия. Английский астроном *В. Гершель* (1738–1822) с помощью нескольких телескопов исследовал ряд звездных скоплений и туманностей и пришел к выводу, что далекие туманности представляют собой раскаленные газы. Под действием постепенного охлаждения газов и сил гравитации внутри туманностей образовались сгущения, которые при дальнейшем уплотнении превратились в горячие звезды с температурой 15 000–30 000°C.

Проблема жизни. *Д. Дидро* (1713–1784) вслед за Р. Декартом не видел различия между живым и неживым.

Ж. Л. Л. де Бюффон считал, что в живой природе имеются своеобразные законы сохранения: количество жизни на Земле, а может быть и во всей Вселенной, неизменно (Лункевич, 1960б, с. 16–20).

Физиолог *Ф. Мажанди* (1785–1855) заявил, что деятельность этой удивительной «машины» – сердца связана с такими присущими только организму свойствами, как раздражимость и сократимость, и что «машина» эта является одновременно и механиком, приводящим ее в движение (Лункевич, 1960б, с. 465–467).

1781–1785 гг. *Ш.О. Кулон* (1736–1806) экспериментально установил законы трения скольжения твердых тел и впоследствии закон электростатики, определяющий силу взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов (законы Кулона).

1784 г. *Дж. Уатт* (1736–1819) изобрел шарнирный параллелограмм для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное движение (параллелограмм Уатта).

1796 г. Математик и астроном *П. Лаплас* (1749–1827) на основе данных *В. Гершеля* построил свою небулярную гипотезу. Начальной субстанцией Лаплас считал вращающуюся шарообразную туманность раскаленного газа. При постепенном охлаждении туманности и ее гравитационном сжатии образовалось первичное солнце. Вращающееся протосолнце продолжало сжиматься, а скорость его вращения возрастала, вследствие чего от экватора начали отделяться кольца раскаленного газа, послужившие основой образования планет и их спутников.

Считается, что *П. Лаплас* не был знаком с космогонической гипотезой *И. Канта*, опубликованной в 1755 г. (Бурба, 2006).

Гипотеза Лапласа, по существу, до настоящего времени находится в центре космогонических дискуссий, развиваясь и обогащаясь новыми теоретическими идеями и убедительными фактами. Например, в построенной в 1982 г. космогонической модели *Н.А. Шило* (Шило, 1982) и работах других исследователей (*Викулин, Мелекесцев, 2007; Лункевич, 1960а*) *вихревое движение (вращение) вещества*, так же как и у *Р. Декарта*, являлось принципиальным и важнейшим компонентом.

Лаплас решил сложные проблемы движения планет, их спутников, Луны, разработал теорию возмущений небесных тел, предложил новый способ вычисления их орбит, доказал устойчивость Солнечной системы в течение очень длительного времени, открыл причину ускорения в движении Луны (Храмов, 1983, с. 154–155).

Конец XVIII–XIX вв. В конце XVIII – первой трети XIX вв. были проведены многочисленные исследования химических, тепловых, световых и магнитных явлений, вызываемых электрическим током: труды *В.В. Петрова* (1761–1834), *А.М. Ампера* (1775–1836), *Х.К. Эрстеда* (1777–1851), *Ж.Б. Био* (1774–1862), *Д.Ф. Араго* (1786–1853), *Г.С. Ома* (1787–1854), *М. Фарадея* (1791–1867), *Дж. Генри* (1797–1878) и др.

Д.Ф. Араго в 1811 г. впервые наблюдает вращение плоскости поляризации света в кварце, в 1824 г. открывает магнетизм вращения – действие вращающейся металлической пластинки на магнитную стрелку (Храмов, 1983, с. 18).

Ж.Б. Био обнаружил оптическую активность некоторых жидкостей (1815), установив, что они обладают способностью вращать плоскость поляризации; установил (1836) существование право- и левовращательных веществ (Храмов, 1983, с. 32).

М. Фарадей доказал тождественность известных тогда видов электричества: «животного», «магнитного», термоэлектричества, электричества, возникающего от трения, гальванического электричества. В 30-х гг. ввел понятие поля, в 1845 г. употребил термин «магнитное поле», в 1852 г. отчетливо сформулировал свою концепцию поля. По мнению *А. Эйнштейна*, идея поля была самой оригинальной идеей Фарадея, самым важным открытием со времен Ньютона (Храмов, 1983, с. 271).

П.Н. Лебедев (1866–1912) осуществил оригинальные эксперименты по магнетизму вращающихся тел (Храмов, 1983, с. 158).

Вторая половина XIX в. Эти работы получили многочисленные практические внедрения во многих разработках, нашедших широкое применение в промышленности. При этом практически никто не знает, какова суть электричества и магнетизма, что они собой представляют, в чем заключается их физическая природа. Так или иначе, все исследователи этих явлений вынуждены были рассмотреть представления об *эфире*, движения которого, по их мнению, и лежали в основе электромагнетизма.

1873 г. Создание *Дж. Максвеллом* (1831–1879) математической теории электричества и магнетизма. В этой теории Максвеллу удалось обобщить результаты работ мно-

гих ученых и дополнить достижения исследователей электромагнитных явлений того времени теорией электромагнитного поля. Максвеллом были написаны знаменитые уравнения, носящие его имя. В таком виде теория электромагнетизма сохранилась до наших дней практически без изменений (Ацюковский, 2003, с. 297–298).

Конец XIX – начало XX вв. Цитолог *Р. Вирхов* (1821–1902) в своей работе «Атомы и индивидуумы» утверждал: «Ничто не имеет сходства с жизнью, кроме самой жизни. Природа двойственна: органическое есть нечто особенное, иное, чем неорганическое, хотя органическое построено из той же материи, но в нем происходит ряд связанных друг с другом явлений, совершенно несходных по своей природе с явлениями неорганического мира ... [Жизнь] нельзя свести непосредственно к физическим и химическим процессам» (Лункевич, 1960б, с. 362–363).

XIX – начало XX вв. *Теория эфира.* Развитие представлений об эфире уже в «наше (неантичное) время» происходило следующим образом.

По *О.Ж. Френелю* (1788–1827), одному из основоположников волновой оптики и создателю теории дифракции света, эфир представляет собой сплошную упругую среду, в которой находится вещество частиц атомов, в общем никак не связанных с этой средой. Роль эфира – передача механических колебаний и волн (Советский ..., 1985, с. 1426).

Майкл Фарадей (1791–1867), уверенный в существовании эфира («мирового эфира»), представлял его как совокупность неких силовых линий. Фарадей категорически отрицал возможность действия на расстоянии («action in distance») через пустоту – точка зрения многих физиков того времени. По мнению Фарадея, магнетизм является более универсальным явлением, нежели электричество. При этом криволинейность магнитных силовых линий он считал признаком того, что сила является результатом процесса (Низовцев, Бычков, 2007).

Джеймс Максвелл – создатель классической электродинамики, один из основоположников статистической физики – в своих работах делает вывод о распространении возмущений от точки к точке в мировом эфире, по сути – вывод о близкодействии. При этом «в каждой точке среды существует нечто такое, что имеет природу *угловой скорости* относительно оси, направленной вдоль магнитной силы» (Максвелл, 1989, с. 821).

1845 г. Д.Г. Стоксом (1819–1903), автором фундаментальных работ по гидродинамике, была высказана мысль об увлечении Землей окружающего эфира.

Г.Р. Герцем (1857–1894), экспериментально доказавшим существование электромагнитных волн, была выдвинута идея о полном захвате эфира материей (Советский ..., 1985, с. 296).

Эфир *Френеля* – это абсолютно неподвижный эфир. Эфир Герца обладает свойством быть абсолютно захваченным движущимся телом. Эфир Максвелла – это идеальная жидкость, в которой действуют законы вихрей Гельмгольца. Максвелл не обратил внимания на то, что у Гельмгольца вихри, а у Максвелла магнитное поле – это вихревые образования эфира. Они не могут ни образовываться, ни исчезать в идеальной жидкости, что явно противоречит опытам. Таким образом, идеализация свойств эфира сразу же обрекает все подобные теории на противоречия и тем самым на поражение.

1824–1830 гг. Параллельно с описательными концепциями эфира развивались и некоторые гипотезы, пытавшиеся «нащупать» *строение эфира*.

1824–1830 гг. Теория эфира как упругой среды предложена *Л.М.А. Навье* (1785–1836), *С.Д. Пуассоном* (1781–1840) и *О.Л. Коши* (1789–1857). Навье рассматривал эфир как несжимаемую жидкость, обладающую вязкостью. Коши рассматривал эфир как сплошную среду и оперировал напряжениями и деформациями в каждой точке пространства.

Д. Грин (1793–1841) считал эфир сплошной упругой средой. На этом основании, исходя из закона сохранения энергии, он рассмотрел отражение и преломление света в кристаллических средах. В своих работах *К.Г. Нейман* (1832–1925) исходил из предположения о постоянстве плотности эфира во всех средах.

В математических работах *Мак-Куллаха* (1809–1847) эфир рассматривался как среда, в которой потенциальная функция является квадратичной функцией *углов вращения*. Хотя теория Мак-Куллаха является теорией упругой среды и ни о каком электромагнетизме в ней нет ни слова, полученные им уравнения, как отмечает *Х.А. Лоренц* (1853–1928), по существу совпадают с уравнениями электромагнитной теории Максвелла.

В. Томсоном (лордом Кельвином) (1824–1907) было предложено несколько моделей эфира. Модель квазилабильного эфира требует закрепления граничных условий, что противоречит представлениям о беспредельном и безграничном пространстве Вселенной. Кроме того, Кельвин пытался рассмотреть эфир как жидкость, находящуюся в турбулентном движении. Он показал, что турбулентное движение сопровождается колебательным движением.

1849–1867 гг. Дальнейшее развитие теория получила в работе Кельвина «О вихревых атомах» (1867), где эфир представлен как совершенная несжимаемая жидкость без трения. Кельвин показал, что атомы являются тороидальными кольцами Г. Гельмгольца (1821–1894). Эта идея несколько ранее выдвигалась Раннигом в работе «О молекулярных вихрях» (1849–1850), где автором рассматривались некоторые простейшие взаимодействия.

1880–1928 гг. Школа *Дж. Дж. Томсона* (1856–1940) продолжила эту линию. В работах «Электричество и материя», «Материя и эфир», «Структура света», «Фарадеевы силовые трубки и уравнения Максвелла» и других *Дж. Дж. Томсон* последовательно развивает вихревую теорию материи и взаимодействий. Он показал, что при известных простых предположениях выражение квантового вихревого кольца совпадает с выражением известного закона Планка, связывающего энергию с частотой: $E = h\nu$. Томсон, исходя из вихревой теории эфира, показал, что $E = mc^2$. Авторство этой формулы приписывается А. Эйнштейну, хотя Дж. Дж. Томсон получил ее в 1903 г., задолго до А. Эйнштейна, а главное, из совершенно других предпосылок, чем А. Эйнштейн, исходя, в частности, из *наличия* эфира. Дж. Дж. Томсон создал весьма стройную теорию, единственным недостатком которой является, пожалуй, идеализация свойств эфира, представление о нем как о сплошной идеальной несжимаемой жидкости, что привело эту теорию к некоторым существенным противоречиям.

Таким образом, В. Томсон (лорд Кельвин) и Дж. Дж. Томсон рассматривали единую материю – эфир, а различные ее проявления обуславливали различными формами ее кинетического движения.

Несколько теорий эфира были созданы учеными и в России.

1854 г. Идеи *Л. Эйлера* (1707–1783) о свойствах мирового эфира оказали влияние на *Б. Римана* (1826–1866). В своей лекции «О гипотезах, лежащих в основаниях геометрии» (1854) он изложил концепцию мирового пространства, разрешив некоторые затруднения, с которыми встретился Эйлер.

М.В. Ломоносов отвергал все специфические виды материи (теплоту, свет) и признавал лишь эфир, с помощью которого он, в частности, объяснял тяготение как результат подталкивания планет частицами эфира за счет разности давлений.

Большой интерес представляла попытка *Д.И. Менделеева* (1834–1907) определить химические свойства эфира. Менделеев включил эфир в таблицу химических элементов в «нулевую» строку и назвал его ньютонием (впоследствии эта строка была изъята из таблицы).

1870–1880 гг. *И.О. Яровским* была предложена теория газоподобного эфира.

1890 г. *Г.Р. Герц* исходя из гипотезы, что эфир полностью захватывается движущимися телами, построил общую теорию электромагнитных явлений в движущихся телах – электродинамику движущихся сред (Храмов, 1983, с. 82).

1900 г. Монография *Д. Лармора* (1857–1942) «Эфир и материя» сыграла значительную роль в развитии электродинамики (Храмов, 1983, с. 155).

XX вв. В более поздние времена, когда теория относительности была уже широко известна, некоторые советские и зарубежные ученые отстаивали механическую теорию

эфира, становясь при этом на точку зрения вихревой модели. Среди них необходимо отметить *К.Э. Циолковского* (1857–1935), *З.А. Цейтлина*, *Э.Т. Уайтекера* (1873–1956) и др.

1901–1929 гг. Экспериментальные данные, полученные Э. Морли в 1901–1905 гг., Д.К. Миллером (1866–1941) в 1921–1925 гг. и А.А. Майкельсоном (1852–1931) в 1929 г., свидетельствуют не только о факте существования в природе эфира, но и о его газоподобной структуре.

1910–1924 гг. В работе «Принцип относительности и его следствия» *А. Эйнштейн* (1879–1955) писал, что «нельзя создать удовлетворительную теорию, не отказавшись от существования некой среды, заполняющей все пространство». Позже А. Эйнштейн изменил свою точку зрения относительно существования эфира, однако это обстоятельство малоизвестно и оно не повлияло на отношение к эфиру со стороны большинства физиков-теоретиков.

О.Д. Лодж (1851–1940) показал, что движущая материя увлекает эфир (Храмов, 1983, с. 167).

1930–1934 гг. В работах советского академика *В.Ф. Миткевича* (1872–1951) не только отстаивается необходимость признания факта существования эфира, но и предлагается модель, в которую фактически заложены идеи Дж. Дж. Томсона. Он писал: «Абсолютно пустое пространство, лишенное всякого физического содержания, не может служить ареной распространения каких бы то ни было волн».

1960–1980 гг. Советский академик *Я.И. Френкель* (1894–1952) категорически отрицал существование мирового эфира, сравнивая поиск свойств эфира с «богоискательством и богостроительством», и отстаивал принцип дальнего действия.

Вторая половина XX – начало XXI вв. Многочисленные работы приводят обзоры по истории развития эфирных концепций и современных взглядов на природу «физического вакуума», а также построение его теории.

Описанная выше дискуссия представляет, по существу, спор о том, нужно ли искать материальную основу внутреннего механизма явлений или достаточно найти подходящий математический аппарат для их внешнего описания. Это спор между динамикой и феноменологией.

Вихревая динамика. Задача прогноза погоды и, как следствие, проблема построения теории атмосферных циклонов привели в *середине XIX в.* к возрождению интереса к вихревой динамике. Труды *Г.Л.Ф. Гельмгольца*, *В. Томсона* (лорда Кельвина), *Г.Р. Кирхгофа* (1824–1887), *П.Г. Дирихле* (1805–1859), *Ю.В. Дедекинды* (1831–1916), *Б. Римана*, *А.М. Ляпунова* (1857–1918), *Ж.А. Пуанкаре* (1854–1912) и других исследователей привели к появлению существенно новых гидродинамических результатов. Согласно обзорам (Ацюковский, 2003, с. 127–131; Борисов, Мамаев, Соколовский, 2003, с. 18–25, 134), теория вихревого движения развивалась следующим образом.

1858 г. Выход в свет замечательной работы *Г.Ф. Гельмгольца* «Об интегралах уравнений гидродинамики, соответствующих вихревым движениям», в которой были доказаны основные теоремы, положившие начало современной вихревой теории. В этой работе автором во всей полноте был обоснован принцип сохранения вихрей и указано правило определения скоростей движения вихревых шнуров, находящихся в идеальной несжимаемой жидкости, и тех частей жидкой массы, где отсутствуют вихри.

Все последующие работы являются, по существу, расширением и обобщением основных результатов, добытых Гельмгольцем.

1867 г. Следуя общей идее XIX в., согласно которой объяснения различных физических феноменов следует искать в подходящих механических интерпретациях, лорд Кельвин предложил теорию вихревых атомов. В этой теории мир понимается как некий эфир (аналог идеальной жидкости), в котором взаимодействуют вихри Гельмгольца, подобные атомам, образующим молекулы. Вихри в этой теории объясняли гравитацию. Идеи Кельвина так и не были реализованы и вскоре были вытеснены атомной и квантовой механикой.

Вихревая теория атомов, созданная В. Томсоном, не получила признания и развития. Только в 20-е гг. XX в. немецкий гидродинамик *А. Корн* (1860–1936) попытался

вновь воскресить идеи В. Томсона, но применительно не к атомам вещества, а к толкованию природы электрона (спина).

Несколько позже *Н.П. Кастерин* (1869–1947) сделал попытку построения вихревой теории элементарных частиц. Однако идеи А. Корна и Н.П. Кастерина были встречены с большим недоверием широкой научной общественностью, вследствие чего они оказались изолированными и невостребованными, хотя в работах этих ученых содержится немало интересных соображений.

1876 г. В своих «Лекциях по математической физике» *Г.Р. Кирхгоф* вывел общие точные уравнения движения N -точечных вихрей, указал их гамильтонову форму, а также получил для них четыре интеграла (закона сохранения).

1877 г. Основываясь на уравнениях Кирхгофа, *В. Гребли* (1852–1903) в своей диссертации подробно проанализировал интегрируемую задачу о движении трех вихрей на плоскости и взаимодействие вихревой пары с единичным вихрем, рассмотрел частные случаи четырех вихрей.

1876–1883 гг. *О. Рейнольдс* (1842–1912) экспериментально установил критерий перехода ламинарного течения в цилиндрических трубах в турбулентное и далее в вихревое течение.

1877–1878 гг. *Гринхилл* рассмотрел задачи о движении вихрей в жидкости, ограниченной цилиндрическими поверхностями. Пользуясь методом изображений, он решил задачи о плоском движении одного и двух вихрей внутри и вне поверхности круглого цилиндра, а также в пространстве, ограниченном поверхностью прямоугольной четырехугольной призмы. В это же время учеными были решены многочисленные частные задачи вихревого движения.

1894 г. *Н.Е. Жуковский* (1847–1921) решил задачу о движении вихря вблизи острия клина, погруженного в жидкость. Рассматривая траектории вихря, он показал, что вихревой шнур всегда уклоняется от подносимого к нему ножа. Впоследствии Жуковский разработал теорию так называемых присоединенных вихрей, имеющую фундаментальное значение для многих приложений.

Начало XX в. С развитием авиации ученые столкнулись с необходимостью изучения вихревых образований при обтекании твердых тел. В этом отношении особого внимания заслуживают работы *Т. Кармана* (1881–1963) и *Н.Е. Жуковского*. Первый весьма подробно изучал поведение так называемой дорожки Кармана.

А. Пуанкаре (1854–1912) показал, что невозможно обнаружить абсолютное движение исходя из представлений об эфире и уравнений Максвелла – Лоренца (Храмов, 1983, с. 225).

1927 г. Вышла в свет работа *С.В. Озеена* (1879–1944) о движении вихрей в вязкой жидкости.

1934 г. Опубликованы работы *А.А. Фридмана* (1888–1925), в которых дана постановка задач о движении вихрей в сжимаемой жидкости. Идеи Озеена и Фридмана еще ждут своего продолжения.

1955 г. *Л. Эссен* (1908–1997) определил предел для скорости «эфирного ветра»: не более 0,24 м/с (Храмов, 1983, с. 325).

По-видимому, бурное развитие квантовой механики, использующей в своей основе концепцию спина – волчка с собственным моментом, «переключило» на себя основное внимание силы и тем самым «затормозило» так бурно начавшееся в середине XIX в. развитие вихревой гидродинамики (Викулин, 2005а) и эфиродинамики (Ацюковский, 2003).

1821–1895 гг. В это время выходят в свет работы, в которых в совокупности с работами Л. Эйлера завершается формулировка основных принципов механики и сплошной среды. Л.М.А. Навье наряду с С.Д. Пуассоном (1781–1840) и О. Коши (1789–1857) сформулировал основные уравнения математической теории упругости. У.Р. Гамильтон (1805–1865) сформулировал принцип наименьшего действия в механике, что независимо от него сделал в 1836 г. и М.В. Остроградский (1801–1862). Г.Г. Кориолис (1792–1843) ввел понятие полного ускорения, состоящего из суммы трех ускорений – относительно-

го, переносного и добавочного (кориолисова). Г.Л.Ф. Гельмгольц дал математическую трактовку закона сохранения энергии. Дж.У. Рэлей (1842–1919) изложил основы математической теории колебаний. А.П. Котельников (1865–1944) разработал основы *винтового* исчисления в евклидовом и других пространствах.

1834 г. Новый толчок развитию теории фигур равновесия дал математик *К. Якоби* (1804–1851), указавший на возможность существования однородной фигуры равновесия в форме *трехосного* эллипсоида – так называемой эллипсоиды Якоби (Кондратьев, 2003, с. 15–37).

1838–1839 гг. Ботаник *М.Я. Шлейден* (1804–1881) и биолог *Т. Шванн* (1810–1882) установили тождество растительной и животной клеток и тем самым доказали, что клетка является основной структурной единицей организма (Энгельс, 1975, с. 111).

М. Шлейден считал процессы формообразования и самосохранения специфическими особенностями жизни, тем самым применяя понятие «жизнь» и к неорганическим телам. *Т. Шванн*, исследуя основные свойства клетки, проводил аналогию между ней и кристаллом. Он отождествлял процесс новообразования клеток с процессом возникновения кристаллов из маточных растворов (Лункевич, 1960б, с. 334, 355–357).

2003–2004 гг. Геофизическая «твердая» среда вследствие ее определенных иерархических и блоковых свойств в последнее время все чаще называется «живой» средой (Гольдин, 2003; Живая ..., 1966; Садовский, 2004).

2007 г. Представлениям о живой геофизической среде созвучна и аналогия между понятиями социального и механического трения, которые, по сути, «объединяются» именно вращательными (вихревыми) движениями (Викулин, Мелекесцев, 2007).

1840–1842 гг. Корабельный врач *Ю.П. Майер* (1814–1878) во время плавания заметил, что цвет венозной крови матросов в тропиках значительно светлее, чем в северных широтах. Это изменение цвета венозной крови привело его к мысли, что существует связь между потреблением и образованием тепла. Он установил также, что количество окисляемых продуктов в организме человека возрастает с увеличением выполняемой им работы (1840). Все это дало Майеру основание допустить, что теплота и механическая работа способны взаимопревращаться, и в 1842 г. им был впервые сформулирован закон сохранения энергии (Храмов, 1983, с. 174).

1850–1890 гг. В связи с огромными успехами почти во всех областях естествознания резко возросла потребность в инженерах. Это привело прежде всего к созданию учебных физических лабораторий при высших учебных заведениях. В Гейдельбергском университете студенческая физическая лаборатория была организована еще в 1846 г. В Петербургском университете физический практикум был организован по инициативе профессора *Ф.Ф. Петрушевского* (1828–1904) в 1865 г. В Оксфорде учебная физическая лаборатория возникла в 1866 г., в Геттингене – в 1867 г., в Сорбонне (Париж) – в 1888 г. В 1872 г. ряд крупных германских ученых (Гельмгольц, Дюбуа-Реймон (1818–1896) и др.) внесли предложение о создании Государственного института точных наук и точной механики, которое удалось осуществить в 1888 г., когда известный изобретатель и промышленник Вернер фон Сименс (1816–1892) пожертвовал на эту цель 500 тыс. марок, а германский рейхстаг ассигновал дополнительные средства.

В 1893 г. была создана Главная палата мер и весов в Петербурге. В 1899 г. аналогичное научно-исследовательское учреждение – Национальная физическая лаборатория – была организована в Англии, а в 1901 г. для тех же целей было создано Бюро эталонов США.

Вне университетов возникли частные исследовательские лаборатории и институты, а также государственные, полугосударственные и общественные исследовательские учреждения, тесно связанные с крупной промышленностью.

Физика в этот период переживала небывалый расцвет. Между тем общее число физиков во всем мире не превосходило даже в самом конце XIX столетия 500 человек. В этот период укрепляются связи физики с производством (Дорфман, 2007б, с. 87–89).

Физика разделяется на экспериментальную и теоретическую. Это в значительной мере способствовало созданию чистой математики – науки о логике построения системы знаний (Дорфман, 2007б, с. 93).

1850 – 1865 гг. *Р. Ранкин* (1820–1872) одним из первых понял значение атомистики для обоснования тепловых законов. В 1850 г. он предложил вихревую модель атома, в 1865 г. пытался дать обоснование второму началу термодинамики (Храмов, 1983, с. 229).

1860 г. Выход в свет работы *П.Г. Дирихле* (Dirichlet, 1860). Математик Дирихле внес настолько революционный вклад в основы теории фигур равновесия, что раздвинул сами границы этой дисциплины (Кондратьев, 2003, с. 15–37). Поставленная Дирихле проблема такова. Дана однородная несжимаемая масса гравитирующей жидкости. Допускают ли законы гидродинамики такое движение этой массы, чтобы ее форма в любой момент оставалась эллипсоидальной, а поле скоростей жидкости – линейным по координатам? Дирихле поставил задачу и получил уравнения движения такого эллипсоида.

Если до Дирихле говорили исключительно о фигурах равновесия, то теперь вопрос поставлен значительно шире: существуют ли однородные эллипсоиды с внутренними течениями? Фигуры же относительного равновесия – всего лишь частный случай стационарных фигур в проблеме Дирихле. Ключевым в этой проблеме является условие линейности внутреннего поля скоростей в эллипсоидах – только она делает решаемой трудную динамическую задачу учета сил Кориолиса. В итоге поля сил гравитации, Кориолиса и центробежной силы в эллипсоиде оказываются линейными. Суперпозиция этих силовых полей, без которой проблема Дирихле вообще не имела бы смысла, и порождает обширное семейство возможных конфигураций движений.

Ю.В. Дедекиндал отметил особую, присущую уравнениям движения эллипсоида Дирихле симметрию, которая указывает на возможность существования во вращающихся средах вихревых течений.

Самый значительный вклад в разработку идеи Дирихле внес великий математик Б. Риман. Он впервые рассмотрел стационарные фигуры равновесия и открыл класс двухпараметрических равновесных эллипсоидов, у которых вектор угловой скорости и вектор вихря внутренних течений совпадают с одной из главных осей симметрии фигуры – *S*-эллипсоиды Римана. Еще более удивительными являются эллипсоиды Римана с наклонным вращением. У таких фигур (например, Земли) оси вращения и вихря не совпадают с главными осями эллипсоида, что значительно расширяет спектр возможных решений и их применения к задачам геодинамики: ось вращения Земли и магнитная ось не совпадают.

Как видим, задача Дирихле явилась, по сути, дальнейшим развитием идеи Декарта «о вихревых движениях Материи как системы Мира» (Викулин, 2005 а).

Первый этап развития проблемы Дирихле прошел под знаком «бури и натиска»: ни Дедекиндал, ни Риман, так много сделавший в различных областях математики и механики, к этой проблеме после получения ими первых результатов так и не возвращались. Наступило долгое, более чем на столетие затишье...

1864–1865 гг. Работа *Дж.К. Максвелла* (1831–1879) «Динамическая теория электромагнитного поля» завершила серию из его трех фундаментальных работ, посвященных теоретическому обоснованию классической электродинамики. В этих работах Максвелл столкнулся с принципиальным вопросом – соотношением между математической теорией физического явления и его реальным механизмом (Дорфман, 2007б, с. 94–95).

Вторая половина XIX – начало XX вв. 1832–1852 гг. Геология. Этот этап знаменуется прежде всего отказом от гипотезы поднятия и заменой ее гипотезой контракции, выдвинутой французским ученым Л. Эли де Бомоном. Она основывается на космогонической гипотезе Канта – Лапласа. Гипотеза контракции лучше объясняла происхождение складчатых горных систем, особенно после того как было выяснено, что они рождаются в пределах особых зон, названных геосинклиналями. Учение о геосинклиналях зародилось в Америке, но затем быстро получило распространение и в Европе. Основополагающими явились опубликованные в 1859 г. работы Дж. Холла (1811–1898) и в 1873 г. – Дж. Дана (1813–1895).

1885–1909 гг. Естественным завершением данного этапа явилось создание в 1885–1909 гг. австрийским ученым Э. Зюссом (1831–1914) фундаментального труда «Лик Земли», в котором впервые, причем на основе гипотезы контракции, было дано описание тектонического строения всей поверхности земного шара.

1887 г. Французским геологом М. Бертрамом (1847–1907) было указано, что складчатые зоны континентов имеют разный возраст и принадлежат к четырем основным эпохам горообразования – гуронской (докембрийской), каледонской, герцинской и альпийской (Хаин, Ломизе, 2005, с. 17).

1888 г. Академик А. Карпинский (1846/1847–1936) указал на возможную связь распределения материков и их очертаний не только с внутренним строением, но и вращением Земли (Хаин, Полетаев, 2007, с. 15).

1900 г. Французский геолог Э. Ог (1861–1927) противопоставил геосинклиналям устойчивые континентальные площади, получившие затем название платформ и кратонов. Но решающий вклад в развитие учения о платформах был внесен русскими геологами, начиная с А.П. Карпинского (1846/1847–1936) и А.П. Павлова (1854–1929). В это же время возникло учение об изостазии, основоположниками которого явились англичане – астроном Дж.Б. Эри (1801–1892) и Дж. Пратт (1875–1944), а сам термин был предложен в 1892 г. американцем К. Деттоном.

Ботаника. Ботаником Шимпером (1803–1867) создана теория листорасположения, в которой нашла свое объяснение тенденция расположения листьев на стебле и ветвях в форме спирали. Такими закономерностями интересовались еще Плиний Старший (23/24–79) и Альберт Великий (1193–1280).

Ботаник А. Браун (1805–1877) пытался развить и углубить учение Шимпера. Спиральное расположение листьев на стебле, чешуек и листочков в почке, лепестков в бутоне, а также спиральные сосуды, открытые ботаником М. Мальпиги (1628–1694) (Лункевич, 1960а, с. 356–357), спиралью свернутые усики и гибкие стебли некоторых растений – вот факты, на которые он опирался. Остановив свое внимание на спиральном расположении листьев, А. Браун придал ему математическую формулировку, что произвело большой фурор среди ботаников: получилась такая картина, будто природа действует не только по эстетическим нормам, но и согласно математическим закономерностям (Лункевич, 1960б, с. 442–446).

1865, 1879, 1888 гг. Основаны соответственно Московское, Харьковское (Россия) и Американское (США) математические общества.

1871 г. В.Э. Вебер (1804–1891) построил первую электронную модель атома, дав его планетарную структуру (Храмов, 1983, с. 58).

1880–1881 гг. Ф. Энгельсом (1820–1895) опубликованы «Формы движения материи», ставшие впоследствии частью его знаменитой «Диалектики природы». В этой работе Ф. Энгельс приходит к следующему выводу: «Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является *постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой*, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка» (Энгельс, 1975, с. 264–265).

1881 г. А.Ф. Можайский (1825–1890), русский изобретатель в области воздухоплавания, получает привилегию на изобретенный им «воздухоплавательный снаряд» (самолет), который был построен в натуральную величину летом 1882 г. (Советский ..., 1985, с. 818).

14 ноября 1886 г. Этот день можно считать днем открытия Г. Герцем электромагнитных волн (Исаков, 2004б, с. 9).

1889, 1905–1906, 1912–1913 гг. Н.Е. Жуковский (1847–1921) приступил к исследованиям в области теории полета тяжелых тел, вывел формулу определения подъемной силы крыла и предложил вихревую теорию гребного винта.

17 декабря 1903 г. Американские авиаконструкторы и летчики, пионеры авиации братья Райт (1867–1912) и Орвил Уилбер (1871–1948) первыми в мире совершили полет продолжительностью 59 секунд на построенном ими самолете с двигателем внутреннего сгорания (Советский ..., 1985, с. 1096).

1892–1897 гг. *А.М. Ляпунов* (1857–1918) опубликовал работу «Общая задача об устойчивости движения», которая является основополагающей работой в теории устойчивости механических систем. В теории фигур равновесия равномерно вращающейся жидкости им впервые доказано существование фигур равновесия однородной и слабонеоднородной жидкостей, близких к эллипсоидальным.

Через несколько лет *А. Пуанкаре* (1854–1912) опубликовал трактат «Новые методы небесной механики», в котором, в частности, доказал существование фигур равновесия, отличных от эллипсоида, кольцеобразных и грушевидных фигур.

Таким образом, Ляпунов и Пуанкаре независимо друг от друга открывают целый класс новых неэллипсоидальных фигур равновесия, отдаленно напоминающих по форме то груши, то рубчатые дыни, то волнистые патиссоны и другие фрукты и овощи, которые, как оказалось, в виде фигур относительного равновесия существуют в окрестности определенных сфероидов Маклорена и эллипсоидов Якоби. Строгое доказательство существования неэллипсоидальных форм дано в начале XX в. Ляпуновым (Кондратьев, 2003, с. 15–37).

Все последующие астрономические наблюдения, включая и полеты космических аппаратов, доказали правильность теоретических выводов А.М. Ляпунова и А. Пуанкаре относительно существования несимметричных фигур равновесия вращающихся космических тел.

1896, 1911, 1914 гг. *К.Э. Циолковский* (1857–1935) создал строгую математическую теорию движения одноступенчатых и многоступенчатых ракет с жидкостными реактивными двигателями.

К.Э. Циолковский оставил яркий след в самых разных направлениях науки и техники, был подлинным энциклопедистом. Его основополагающие труды по ракетодинамике, ракетной технике, теоретической космонавтике широко известны. Приоритет российского ученого в этой области признан мировой наукой. Другие его технические труды (аэродинамика, воздухоплавание, авиация, моторы и двигатели, солнечная энергетика и термодинамика) известны в меньшей степени. В последнее время труды К.Э. Циолковского переиздаются и становятся достоянием широкой общественности (Гвай, 1959; Циолковский, 2007).

1898 г. *Д.Ч. Бозе* (1858–1937) начал исследование физиологии растений. Он выдвинул идею о подобии некоторых явлений в живой и неживой природе, в частности пытался найти физические аналоги памяти, провел оригинальные опыты с искусственным глазом (Храмов, 1983, с. 36–37).

1898 г. *А.И. Садовский* (1859–1921) впервые теоретически обосновал вращающее действие световых волн, падающих на кристалл (эффект Садовского), вычислил вращающие моменты, доказав возможность непосредственного преобразования световой энергии в механическую. Эти идеи впервые были оценены в 1911 г. П. Эренфестом (1880–1933) и получили мировое признание (Храмов, 1983, с. 241).

Революция в естествознании

1890–1912 гг. Бурное развитие производительных сил в передовых странах Европы и США сопровождалось не только быстрым развитием науки, но, что особенно характерно, срастанием ее с частной промышленностью. В 1887 г. в Берлине был организован Физико-технический институт на средства, половину которых ассигновало правительство, а другую половину – крупный промышленник, выдающийся электромеханик и физик В. фон Сименс. Дальнейшее функционирование этого первого в мире мощного государственного научно-исследовательского института с большим по тому времени постоянным штатом сотрудников (30 научных сотрудников) обеспечивалось государственными средствами.

В это время значительно возрос авторитет науки. Количество опубликованных в 1901–1913 гг. во всем мире научных статей по физике составило 51 306. Это указывает

на то, что общее число научных сотрудников составляло не более 3000 человек. На I Международный конгресс по физике, состоявшийся в 1900 г. в Париже, приехало более 300 ведущих ученых.

В этот период в физике были сделаны величайшие революционные открытия. В 1895 г. *В.К. Рентген* (1845–1923) открывает новые лучи, в 1896 г. *А. Беккерель* (1852–1908) обнаружил явление радиоактивности, за которым последовало открытие радия. В 1897 г. *Дж. Дж. Томсон* (1856–1940) открыл первую субатомную (элементарную) частицу – электрон, в 1900 г. *М. Планк* (1858–1947) пришел к первой формулировке теории квантов, в 1905 г. *А. Эйнштейн* (1879–1955) сформулировал специальную теорию относительности.

Главной особенностью этих крупнейших новых открытий было то, что они требовали, по существу, полного пересмотра общепринятых представлений классической физики (Дорфман, 2007б, с. 157–159).

Открытие атомарного электричества предварялось следующими событиями (Дорфман, 2007б, с. 94, 95, 130–132, 169–171).

1749 г. *Б. Франклин* (1706–1790), создавая качественную теорию электрических явлений, писал о том, что «электрическая субстанция состоит из чрезвычайно малых частиц».

1838 г. *М. Фарадей* писал, что электрические явления могут быть объяснены «соединением электрической жидкости с частицами вещества».

1846 г. *В. Вебер* (1804–1891) рассматривал взаимодействие между отдельными электрическими массами, т. е. зарядами.

1865 г. Успехи в развитии молекулярно-кинетической теории, достигнутые *Р. Ю. Клаузиусом* (1822–1888), *Дж. К. Максвеллом* и *Л. Больцманом* (1844–1906), впервые позволили *Й. Лошмидту* (1821–1895) оценить размеры молекул газа: в 1 см³ идеального газа при нормальных условиях содержится $N_L = 2,68 \cdot 10^{19}$ частиц. Таким образом, вопрос о существовании атомов стал одним из важнейших среди научных исследований.

В этот же период приобрела некоторую популярность вихревая модель атома, предложенная *У. Дж. Ранкиным* (1820–1872) и *В. Томсоном* (лордом Кельвиным) (1824–1907). Вот что писал Максвелл в своей статье «Атом» в Британской энциклопедии: «Свойства вихревых колец подали сэру Томсону мысль о возможности построить, основываясь на них, новую форму атомистической теории. ... Согласно Томсону, хотя основная жидкость и есть единственная истинная материя, но то, что мы называем материей, не есть сама основная жидкость, а способ движения этой основной жидкости. Вихревое кольцо и есть этот способ движения, и оно являет нам пример постоянства и непрерывности существования, которые мы привыкли приписывать самой материи».

1878 г. *Г.А. Лоренц* (1853–1928) впервые пытался ввести дискретность элементарных зарядов в рамки теории Максвелла, считая, что в каждой молекуле вещества находится несколько заряженных частиц, которые создают свободное электричество.

1891 г. *Дж. Дж. Томсон* использовал идею Фарадея, заменив элементарный заряд единичной вихревой трубкой электростатической индукции. Эта сила единичной трубки показывает, что не существует дробных частей этой единицы, по крайней мере в электричестве, прошедшем через электролит.

1900 г. *М. Планк* (1858–1947) убедительно показал, что кроме атомистической структуры материи (в смысле Демокрита) существует своего рода атомистическая структура, управляемая универсальной постоянной h (постоянной Планка) (Физический ..., 1985, с. 544; Храмов, 1983, с. 215).

1905–1916 гг. *А. Эйнштейн* (1879–1955) сформулировал сначала специальную, а впоследствии и общую теорию относительности.

Согласно теории относительности нельзя разделить наше четырехмерное пространство – время на трехмерное пространство и одномерное время. Пространство – время порождается материей и теряет свое самостоятельное существование. Структура четырехмерного пространства зависит от распределения и движения материи – частиц и полей.

В новой физике время теряет свою абсолютность и, как следствие, не выполняется закон сохранения энергии. Более того, полная энергия и полный угловой момент для замкнутой Вселенной не могут быть определены – они являются бессмысленными понятиями. Сам темп времени зависит теперь от движения и потому становится относительным. Наконец, время оказывается подверженным действию тяготения, которое влияет на его темп: там, где имеются силы тяготения, время течет медленнее, чем в отсутствие этих сил. Например, вблизи черной дыры темп времени столь сильно замедляется, что оно даже как бы останавливается там в своем беге (Викулин, Мелекесцев, 2007; Чернин, 1987).

Однако понимание всех тех перспектив, которые открываются в физическом мире, «управляемом» теорией относительности, как, впрочем, и их полное отрицание, пришло после многих десятилетий.

Эйнштейном открыт закон взаимосвязи массы и энергии (1905). Совместно с А.Э. Гаазом (1884–1941) в 1915 г. он экспериментально обнаружил и теоретически объяснил эффект изменения механического момента при намагничивании тела (эффект Эйнштейна – де Гааза). В 1916–1918 гг. он сначала постулировал гравитационные волны, а затем вывел формулу для мощности гравитационного излучения. В 1917 г. Эйнштейн предложил новую модель Вселенной, согласно которой Вселенная неизменна во времени и представляет собой замкнутое пространство – трехмерную сферу конечного объема (Храмов, 1983, с. 308–309).

Первая половина XX в. *Рубеж XIX и XX вв. в геотектонике* отмечен кризисом контракционной гипотезы, подорванной в самих своих основах: астрономических (замена «горячей» космогонии Канта – Лапласа «холодной»), физических (открытие естественной радиоактивности с выводом о разогреве Земли) и геологических (открытие шарьяжей, требовавших очень значительного сокращения объема Земли за короткий срок). Вместо контракционной гипотезы в начале века было выдвинуто несколько других гипотез – подкорковых течений (1906), а также пульсирующей (1933–1940) и даже расширяющейся (1927–1934) Земли. Наиболее радикально отличной от всех этих гипотез явилась предложенная в 1910 г. *Ф. Тейлором* (1856–1915) и в 1912 г. *А. Вегенером* (1880–1930) гипотеза перемещения материков, положившая начало новому направлению в геотектонике – *мобилизму*, допускающему крупные горизонтальные перемещения континентальных масс, в противоположность фиксизму, принимающему их фиксированное положение относительно подстилающей мантии. И Тейлор, и Вегенер связывали перемещения материков с вращением Земли (Хаин, Полетаев, 2007, с. 15).

1920-е гг. *Михаил Боголепов* (Москва) выдвинул «идею вековых зональных движений в мантии – вихреобразного процесса, создающего тягу снизу, направленного по часовой стрелке в Южном полушарии и против часовой стрелки в Северном и возбуждаемого радиоактивным нагревом». *Борис Личков* (1888–1966) впервые в отечественной литературе начал рассматривать фактор изменения скорости вращения Земли как основной в тектоногенезе (Хаин, Полетаев, 2007, с. 15,16).

1930–1950 гг. Наибольший успех выпал на долю концепций, возродивших представления сторонников гипотезы о ведущей роли вертикальных движений земной коры. В 1933 г. голландский геолог *Р.В. ван Беммелен* (р. 1904) и в 1944 г. советский геолог *В.В. Белоусов* (1907–1990) связали эти движения с подъемом магмы, являющейся продуктом глубинной дифференциации вещества мантии Земли под влиянием разогрева радиогенным теплом.

1945–1959 гг. Одновременно на этом этапе продолжали разрабатываться более конкретные разделы геотектоники, в частности учение о геосинклиналях и платформах. Активное участие приняли в этом русские и зарубежные геологи. В России возникло учение о глубинных разломах (1945); обособились в виде отдельных самостоятельных направлений неотектоника (1948–1949) и сейсмотектоника (1959). Широкое применение в геотектонике нашел формационный анализ. Началось интенсивное изучение современных движений (Хаин, Ломизе, 2005, с. 17, 18).

Наиболее полное обоснование ротационная гипотеза получила в работах *М. Сто-васа*, защитившего в 1951 г. кандидатскую диссертацию на тему «К вопросу о критических параллелях земного эллипсоида», а в 1961 г. – докторскую диссертацию на тему «Опыт математического анализа тектонических процессов, вызываемых изменениями фигуры Земли». В 1955 г. академик *Н. Шатский* (1885 – 1960) связал образование планетарной сетки разломов с напряжениями в земной коре и оболочке, возникавшими при изменении размера осевого сжатия Земли в результате изменения скорости вращения под влиянием приливных сил, оказывающих тормозное действие. На геологическую роль ротационных сил и вихревых структур указывали *Рихард Зондер* (Швейцария) и *Павел Воронов* из Санкт-Петербургского горного института (Хаин, Полетаев, 2007, с. 16).

1911 г. *П. Ленжевен* (1872–1946), исходя из идеи *А. Зоммерфельда* (1868–1951) о квантовании механического действия, показал, что оно приводит к кванту магнитного момента – магнетону и вычислил его величину (Храмов, 1983, с. 154).

В.Ф.Г. Нерст (1864–1941) распространил понятие квантования на вращательное движение частиц и совместно с *Ф. Линдеманом* предложил формулу для теплоемкости твердого тела. Это так называемая формула Нернста – Линдемана (Храмов, 1983, с. 196).

1913–1950 гг. Крупнейшие ученые привлекаются к руководству военными физическими исследованиями, проводимыми государствами.

Исследовательский труд выделяется в особый вид общественного труда и превращается в профессию. Число публикуемых в год научных работ по физике достигает 20 000 (Дорфман, 2007б, с. 218–222).

1915 г. *С.Д. Барнетт* (1873–1956) открыл явление намагничивания ферромагнетика при его вращении вокруг оси в отсутствие магнитного поля – так называемый эффект Барнетта (Храмов, 1983, с. 25).

А.Л. Чижевским (1897–1964) было установлено влияние солнечной активности на биосферу.

Ритмы – своеобразные «кванты» времени – изучаются во всех науках. Интерес к ним неуклонно растет. В древние и средние века – это «гармония сфер». В Новое время сначала *У. Гершель* (1738–1822), потом (1843) астроном-любитель *Самуэль Швабе* (1789–1875) и *У.С. Джевонс* (1835–1882) установили статистическую связь между этими циклами и 11-летней солнечной активностью, погодой, сельхозпроизводством и экономическими кризисами (1843). Во второй половине XX в. было показано, что и сама солнечная активность, в свою очередь, определяется моментной динамикой Юпитера (Викулин, Мелекесцев, 2007).

1915–1916 гг. *А.Н. Крылов* (1863–1945) перевел на русский язык и издал монографию *И. Ньютона* «Математические начала натуральной философии».

1916 г. *П.Й.В. Дебай* (1884–1966) ввел понятие магнитного квантового числа (Храмов, 1983, с. 99).

1916 г. Выход в свет работы *Н.А. Умова* (1846–1915), в которой автор продолжил разработку механистического подхода к проблеме жизни, начатую *Р. Декартом*. Математическая сторона этой проблемы в то же время разрабатывалась *А.А. Ляпуновым* (1857–1918) (Ляпунов, 1968).

1964 г. Выход в свет работы *А.Н. Колмогорова* (1903–1987) (Колмогоров, 1964), в которой была продолжена разработка «механистической» проблемы жизни Декарта – Умова – Ляпунова.

1984–1986 гг. Биолог академик *Б. Вайнштейн* назвал молекулу белка молекулярным роботом – самой маленькой в природе машиной, работающей на стереохимических и электронных принципах и определяющей самосборку белковой цепи в пространственную закрученную структуру (Вайнштейн, 1986, с. 44–45).

Как видим, представления о жизни как о механическом вихревом процессе зарождались вместе с представлениями о пространстве и времени и тесно соприкасались друг с другом. Видимо, эти обстоятельства совместно с большим объемом клинических на-

блюдений позволили российским ученым-медикам в 70-х гг. XX в. сформулировать оригинальную концепцию (1984), согласно которой психика человека имеет *пространственно-временную организацию* (Викулин, Мелекесцев, 2007).

1918 г. *А.Э. Нетер* (1882–1935) показала, что в рамках классической механики законы сохранения энергии, импульса и момента импульса связаны с симметриями времени и пространства.

Несмотря на завершение всего два года назад создания теории относительности, физический мир в течение еще многих десятилетий продолжал жить исключительно по законам классической механики Ньютона.

В 1987 г. мировая общественность торжественно отмечала 300-летие механики И. Ньютона. Отмечен его гигантский вклад в развитие математики, механики, физики и других наук. Более того, признано, что идеи Ньютона в течение более двух с половиной веков определяли мировоззрение человечества. Трудно перечислить все успехи, которые были достигнуты цивилизацией с помощью фундаментальной физической теории И. Ньютона. Тем не менее в конце XIX в. основы его механики были подвергнуты серьезной критике Э. Махом (1838–1916) и другими исследователями. Э. Мах выдвинул принцип, впоследствии названный его именем, согласно которому силы инерции в механике появляются при ускоренном движении относительно центра масс Вселенной. Эта критика оказалась столь плодотворной, что именно под ее влиянием возникла сначала бессильная механика Г.Р. Герца (1857–1894), а затем релятивистская механика Лоренца – Эйнштейна и общерелятивистская механика А. Эйнштейна.

Следует отметить, что для сохранения памяти Ньютона очень много сделал именно А. Эйнштейн. В своей научной и общественной деятельности А. Эйнштейн всячески подчеркивал, что созданная им система мира не отрицает систему Ньютона. Механика Ньютона является предельным случаем теории относительности при малых скоростях движения тел (Эйнштейн, 1967, с. 78–94). Тем самым было сделано все для сохранения и приумножения наследия Ньютона, а не для принижения его роли, как это было сделано ньютонами по отношению к картезианцам во второй половине XVII в.

1921 г. *А.Х. Комптон* (1892–1962) пришел к идее спина (Храмов, 1983, с. 19).

1922 г. *О. Штерн* (1888–1969) вместе с *В. Герлахом* (1889–1979) доказал наличие магнитного момента атома, иначе говоря, экспериментально подтвердил пространственное квантование (Храмов, 1983, с. 303–304).

1 сентября 1923 г. Землетрясение в Канто, уничтожившее столицу Японии (Рихтер, 1963). При этом землетрясении впервые описаны видимые на поверхности «земляные горбы», с малой (намного меньше звуковой) скоростью распространяющиеся из очага землетрясения. В дальнейшем такие «земляные горбы», близкие по генезису «змеящиеся трубы» и тому подобные эффекты неоднократно отмечались при других сильных землетрясениях в Чили в 1960 г., на Камчатке в 1959 г. и в Мексике в 1985 г. (Викулин, 2005б; Шебалин, 2003, с. 73).

1923 г. *Луи де Бройль* (1892–1987) распространил идею А. Эйнштейна о двойственной природе света на вещество, предположив, что поток материальных частиц должен обладать и волновыми свойствами, однозначно связанными с массой и энергией (Храмов, 1983, с. 46).

1925 г. После смерти *О. Хевисайда* (1850–1925) его рукописи, посвященные задаче объединения электромагнетизма и гравитации, были таинственным образом похищены. Они не обнаружены и до настоящего времени. Но в оставшихся неопубликованных рукописях найдена знаменитая формула $E = mc^2$, которая была написана за пятнадцать лет до А. Эйнштейна. Очень странная история. (Исаков, 2005, с. 117).

1923–1931 гг. *Н.Е. Кочин* (1901–1944) показал в синоптике возможность движения сжимаемой жидкости под действием консервативных сил с образованием вихрей при отсутствии притока энергии извне. Он привел решения уравнений движения сжимаемой жидкости на вращающейся Земле, определил условия образования на поверхностях раз-

дела воздушных масс волны, переходящей в циклон, – воздушный вихрь, перемещающийся в атмосфере.

40-е гг. Вторая мировая война в значительной степени стимулировала разработку принципиально новых научно-технических установок, включая ядерное оружие.

В одном из концлагерей гитлеровской Германии В. Шауберг (1885–1958) работал с вихревыми потоками. Он обнаружил, что при определенных условиях (конусообразная форма вихря, скорость, температура и др.) поток становится самоподдерживающимся и его энергию можно использовать. Он разработал диск Белонце, который потреблял только воду и воздух. В 1945 г. диск Белонце совершил свой первый полет, поднявшись за 3 минуты на высоту 15 тыс. м, и при горизонтальном полете достиг скорости 2200 км/ч. Этот аппарат был уничтожен в конце войны и не восстановлен. Автор заявил, что его открытие принадлежит будущему (Николаев, 2002, с. 95).

70–80-е гг. Практики-гидроэнергетики заметили, что турбины с горизонтально расположенной осью вырабатывают на 15–20% энергии больше, чем с вертикально расположенной осью. Вместе с тем было установлено, что в ускоряемом потоке воды происходит ее самопроизвольное охлаждение с превращением части запасенной в воде тепловой энергии в энергию движения потока (Потапов, Фоминский, Потапов, 2000, с. 52–53). Из анализа такого рода многочисленных фактов делается вывод, что в природе все же реализуется процесс прямого преобразования теплоты потока в его кинетическую энергию при определенных условиях – предположительно при условии вихревого закручивания потока (Николаев, 2002, с. 70).

2004 г. Полная теория смерчей, тайфунов, ураганов и циклонов в атмосфере пока так и не создана. Имеется несколько интересных подходов к проблеме вихревых движений в атмосфере, в целом достаточно полно объясняющих многие стороны явления (Наливкин, 1969). Интересна работа *А.Г. Иванчина* (Иванчин, 2004), в которой, по-видимому, впервые в полном объеме решена проблема работы вихревого механизма, создающего атмосферные смерчи и ураганы с такими гигантскими энергиями.

Основная идея решения сводится к тому, что при формировании газового вихря происходит самопроизвольное преобразование потенциальной энергии давления окружающего вихрь газа в кинетическую энергию вращения вихря. При этом соблюдается закон постоянства момента количества движения, и чем сильнее сжато тело вихря, тем больше в него закачивается энергии из окружающей среды. Тороидальный вихрь окружен пограничным слоем газа, в котором температура и вязкость понижены по сравнению с температурой и вязкостью окружающей среды. Это обеспечивает устойчивость вихревого тороида и длительность его существования. Винтовой тороидальный вихрь газа в процессе образования концентрирует в себе энергию окружающей среды и является, таким образом, природным механизмом по преобразованию потенциальной энергии газовой среды в кинетическую энергию вращения вихря (Ацюковский, 2003, с. 178–179).

1924 г. *В. Паули* (1900–1958) для объяснения сверхтонкой структуры спектральных линий выдвинул гипотезу ядерного спина, предположив существование спинового и магнитного моментов ядер (Храмов, 1983, с. 208).

Луи де Бройль создает волновую теорию материи. «Идея о глубокой взаимосвязи двух великих принципов – геометрической оптики и динамики, – писал он, – могла бы стать ценным руководством для реализации синтеза волн и квантов» (Дорфман, 2006, с. 244–246).

«... Допуская, что излучение можно рассматривать как газ из квантов, мы обязаны признать, что аналогия между газом из квантов и газом из молекул должна быть полной... Думаю, что здесь речь идет не только о простой аналогии... Можно полагать, что каждому движению соответствует волновое поле, подобно тому, как в оптике волновое поле излучения соответствует движению световых квантов. Это волновое поле – пока еще неизвестной физической природы – в принципе должно оказывать свое влияние на движение» (Эйнштейн, 1966, с. 489, 496, 497).

Корпускулярно-волновой дуализм, так и не понятый до конца, позволил разобраться со многими практически и теоретически важными явлениями. Луи де Бройль распространил представление о влиянии двойственной природы света на вещество, объединив формулы Планка и Эйнштейна: $E = h\nu$ и $E = mc^2$ (Исаков, 2004б, с. 148).

1925–1928 гг. Заложены основы квантовой механики. *В.К. Гейзенбергом* (1901–1976) разработана теория матриц, *Э. Шредингером* (1887–1961) развита волновая механика – сформулировано носящее его имя основное волновое уравнение квантовой механики.

1925 г. Американские ученые *Дж. Уленбек* (1900–1974) и *С. Гаудсмит* (1902–1979) для теоретического объяснения экспериментальных данных предположили, что электрон можно рассматривать как «*вращающийся волчок*» с собственными механическим и магнитным моментами. Таким *гипотетическим* образом в физику и был введен спин – собственный момент количества движения микрочастицы, величина *чисто* квантовой природы, не связанная с движением частицы как целого.

Как видим, спин является, во-первых, одним из специфических понятий квантовой механики, отражающих ее суть (Ландау, Лифшиц, 1974). Во-вторых, при таком определении спина становится несущественным вопрос о его происхождении, неважно, является ли частица «элементарной» или «сложной» (Ландау, Лифшиц, 1974, с. 234–235). В-третьих, спиновые свойства элементарных частиц играют огромную роль в поведении *макроскопических* тел (Левич, Вдовин, Мямлин, 1971, с. 236).

Такие свойства спина, с одной стороны, предопределили введение формализма квазичастиц (Лифшиц, 1949), с другой – позволили предположить существование *собственного момента у макроскопических по размерам частей тела* (Пейве, 1961; Седов, 1973, с. 146–148).

1926 г. *В. Гордон* сформулировал независимо от *О.Б. Клейна* (1894–1977) и *В.А. Фока* (1898–1974)) релятивистски инвариантное квантовое уравнение для частиц с нулевым спином – уравнение Клейна – Фока – Гордона (Храмов, 1983, с. 90).

1927 г. *В. Паули* ввел в новую квантовую механику спин, создал теорию спина электрона (Храмов, 1983, с. 208).

1928 г. Для описания движения электрона *П.А.М. Дирак* (1902–1984) предложил модель «электронно-позитронного» вакуума, в котором в каждой точке пространства существуют в «виртуальном» состоянии электроны и позитроны. Последние могут появляться и исчезать лишь парами. Рождение пары может происходить как под действием энергии фотона, так и *виртуально*, когда после рождения пара тут же уничтожается, просуществовав недолго. Сам вакуум (по мнению Дирака, «электронное желе») определен как фотонный вакуум, как низшее энергетическое состояние электромагнитного поля (Ацюковский, 2003, с. 248–249).

В.К. Гейзенберг (1901–1976) совместно с *П. Дираком* выдвинул идею обменного взаимодействия, введя обменные силы, и независимо от *Я.И. Френкеля* разработал первую квантово-механическую теорию ферромагнетизма, основанную на обменном взаимодействии электронов (Храмов, 1983, с. 78).

После того как в начале XX в. были сформулированы основные принципы и уравнения квантовой механики, физики-теоретики разделились на две группы: группу *А. Эйнштейна* – детерминистскую («Бог не играет в кости!»), в которую входили *М. Планк*, *А. Эйнштейн*, *Л. де Бройль* и *Э. Шредингер*, и группу *Н. Бора* – «вероятностную» в составе *Н. Бора*, *В. Гейзенберга*, *М. Борна*, *П. Дирака*. Сам факт возникновения этих групп характеризует собой глубокий кризис в понимании физической реальности, который длится вот уже более полувека.

Согласно одной из гипотез (*Дмитриевский*, *Володин*, *Шипов*, 1993; *Шипов*, 2002) вероятностный характер описания квантовой теории связан с тем, что материя представляет собой имеющие конечные размеры сгустки поля инерции, которые, по сути, представляют собой *поля кручения*. Итак, в очередной раз круг замыкается, и мы опять возвращаемся к идее абсолютности вращательного движения: свободные вихри античных

мыслителей, Декарта, взаимодействующие вихри Гельмгольца, вихревые атомы Кельвина, квантовая механика – спин, инерционные поля кручения.

1928 г. Начало «вихревого» этапа в геологии и тектонике: выход в свет пионерской работы китайского геолога Ли Сыгуана (Ли Чжункуй) (1889–1971), в которой впервые выделены и описаны *вихревые структуры* в геологических разрезах Китая (Lee, 1928). Это были преимущественно вихревые структуры с горизонтальной осью вращения. Запрет о влиянии ротационного фактора на геологические и тектонические процессы был нарушен благодаря созданию к этому времени достаточно точных геологических карт, проведению детальных геологических исследований и выполнению высокоточных геодезических измерений на больших базах (Мелекесцев, 2004а).

1933 г. Экспериментальным подтверждением вращательного характера движения блоков земной коры стала работа японских исследователей (Fujiwhara, Tsujimura, Kusamitsu, 1933), которая подготовлена на основе данных результатов повторных геодезических работ в 1884–1889 и 1924–1925 гг., проведенных в японской провинции Канто, в районе очага катастрофического землетрясения 1 сентября 1923 г. В этой работе впервые формулируется вывод о *вращательном движении блока земной коры*, в котором располагался очаг землетрясения Канто. Величина горизонтальных перемещений при таком движении составляла 2 м и более.

1970–1984 гг. Выход в свет работ *Т. Рикитаке* (Рикитаке, 1970) и *Х. Сато* (Сато, 1984), в которых приведены данные повторных геодезических измерений, выполненных в 1950–1960 гг. в 300 пунктах, расположенных в пределах всего о. Хонсю. Результирующее между двумя эпохами измерений движение представлено несколькими вихревыми структурами, одно из которых является отражением движений, имевших место в очаге землетрясения 1923 г. в Канто (Fujiwhara, Tsujimura, Kusamitsu, 1933) и после него.

1986–2003 гг. В дальнейшем вывод о вращательном движении блоков земной коры, в том числе являвшихся очагами сильнейших землетрясений вблизи Алеутских островов, Колумбии, Эквадора и в других регионах планеты, подтверждается многочисленными работами ряда исследователей (Викулин, 2003; Геологическая ..., 1989; Кондратьев, 2003; Daly, 1989; Geist et al, 1988; Hashimoto, Tada, 1987; Nur et al, 1986).

1931–1933 гг. *П. Дирак* выдвинул возможность существования элементарного магнитного заряда (монополю Дирака) и антивещества (Храмов, 1983, с. 105–106).

1934 г. *С.П. Королев* (1907–1966) разработал основы теории ракетного полета в стратосфере.

4 октября 1957 г. В СССР был запущен первый искусственный спутник Земли

12 апреля 1961 г. *Ю.А. Гагарин* (1934–1968) совершил первый в мире полет в космос на космическом корабле «Восток», тем самым экспериментально доказав выводы теоретических работ К.Э. Циолковского и инженерных расчетов С.П. Королева. В результате человечество приступило к изучению и освоению околосолнечного пространства. В принципе стала возможной *экспериментальная* проверка колоссального объема накопленного человечеством в течение многих веков и тысячелетий теоретического материала, включая и одну из главнейших проблем человечества – проверку существования жизни вне Земли.

1935 г. *Е.М. Лифшиц* (1915–1985) совместно с *Л.Д. Ландау* (1908–1968) построил теорию доменов в ферромагнетиках и вывел уравнение движения магнитного момента – уравнение Ландау – Лифшица (Храмов, 1983, с. 165).

1947 г. *Х. Снайдер* (1913–1962) выдвинул идею квантования пространства, предложив схему релятивистского квантования пространства – времени (Храмов, 1983, с. 250).

В.А. Амбарцумян (1908–1996) доказал, что процесс звездообразования во Вселенной продолжается и в настоящее время (Храмов, 1983, с. 14).

1948 г. *Г.А. Гамов* (1904–1968) предложил модель Большого взрыва (Чернин, 1987).

Согласно этой модели в результате Большого взрыва, происшедшего около 15 млрд лет назад, началось космологическое расширение Вселенной, которое продолжается и в настоящее время. В первые мгновения космологического расширения, когда

возраст горячей Вселенной составлял малые доли секунды, масштабы времени и пространства были малыми, а роль квантовых эффектов чрезвычайно велика.

Таким образом, к одним из определяющих все дальнейшее состояние Вселенной эффектов относятся именно спиновые, по сути, «вихревые» эффекты, что и подтверждается строением галактик, большая часть которых (более 70%) имеет *спиральные* структуры (Чернин, 1987). Как видим, и у античных мыслителей, и у их «прямого» идейного наследника Р. Декарта были все основания предложить в качестве основы основ гипотезу вихревых атомов, «рождающих все видимое разнообразие Природы» (Викулин, 2004а), включая и саму жизнь (Викулин, Мелекесцев, 2007).

1948–1952 гг. Э.М. Парселл (1912–1997) совместно с Н. Бломбергенем (р. 1920) и Р. Паундом (р. 1919) ввел представление о спиновой температуре – более высокой, чем температура решетки, а совместно с Паундом – о положительной и отрицательной спиновых температурах.

Л. Онсагер (1903–1976) предсказал возникновение квантовых вихрей в сверхтекучей компоненте жидкого гелия, движущейся с сверхзвуковой скоростью, при температуре ниже точки фазового перехода (Храмов, 1983, с. 202, 207).

Д. Рейнуотер (1917–1986) выдвинул идею о существовании в ядре возбуждений вращательного типа и пришел к выводу, что тяжелые ядра несферичны. Он предложил изменить одночастичную ядерную модель с учетом деформаций, производимых внешним нуклоном. Это так называемая сфероидальная модель ядра Рейнуотера (Храмов, 1983, с. 231).

К. Херринг (р. 1914) построил теорию спиновых волн (Храмов, 1983, с. 290).

А.С. Давыдов (р. 1912) ввел понятие деформирующих экситонов (Храмов, 1983, с. 96).

50-70-е гг. 1951 г. Теоретическое изучение трещины Гриффитса привело к следующим выводам. Если трещина возникла в плоскости, перпендикулярной максимальному растягивающему напряжению, то разрывающее напряжение σ_{00} , сконцентрированное у конца щели, оказывается ориентированным под разными углами θ к плоскости щели в зависимости от скорости ее растяжения. Для скоростей, которые меньше величины $0,6V_s$ (V_s – скорость поперечных сейсмических волн), максимум σ_{00} отклоняется от направления трещины и при значении $0,9V_s$ это отклонение составляет около 45° (Yoffe, 1951).

1954 г. Экспериментальное изучение механизма образования тектонических разломов и нарушений геофизической среды при землетрясениях показало, что образующиеся в материале трещины при определенных условиях его нагружения испытывают вращение (Белоусов, Гзовский, 1954; Гзовский, 1975, с. 158–161).

1961 г. А.В. Пейве (1906–1985) приходит к выводу о блоковом строении геологической среды, движущей силой которой является собственный момент количества движения блока (Пейве, 1961).

1963–1965 гг. Объединение теоретических и экспериментальных условий образования трещин привело к выводу о том, что при скорости развития трещины больше $0,6V_s$ происходит ее *закручивание* и при $0,9V_s$ направление практически совпадает с направлением максимального скалывающего напряжения (Белоусов, Гзовский, 1954; Магницкий, 1965; Brace, Bombolakis, 1963; Yoffe, 1951).

Выход в свет статьи П. Кропоткина и Ю. Трапезникова «Вариации угловой скорости вращения Земли, колебания полюсов и скорости дрейфа геомагнитного поля и их возможная связь с геотектоническими процессами». Г. Кнеч в Геологическом институте Вюрцбургского университета (ФРГ) и группа специалистов под руководством И. Чебаненко в Институте геологических наук АН УССР независимо друг от друга провели эксперименты, подтвердившие влияние вращательной динамики Земли на формирование сетки ее планетарных разломов (Хаин, Полетаев, 2007, с. 17).

1973 г. Выход в свет фундаментального учебника Л.И. Седова по механике сплошных сред, в котором обращается внимание в том числе на задачи с *собственным моментом ко-*

личества движения конечного объема сплошной среды, примером которой могут быть ферромагнитные материалы. Собственный макромомент такой среды складывается из собственных микромоментов (спинов) составляющих ее атомов или молекул, взаимодействие которых при наличии магнитного поля имеет дальний порядок (Седов, 1973, с. 146–148).

1975 г. Устанавливается пространственная волнистость крупных разрывов. Делается вывод о том, что «представление о прямолинейности крупных разрывов, содержащееся во многих учебниках по структурной геологии, часто не соответствует описанным фактам. Вероятно, нужно говорить об общем, среднем направлении простирания каждого разрыва, отклонения от которого будут наблюдаться повсеместно» (Гзовский, 1975, с. 158–161, 169–178).

1953 г. Дж. Уотсон (р. 1928) и Ф. Крик (1916–2004), впоследствии нобелевские лауреаты, предложили модель строения основной молекулы жизни – молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в форме *двойной спирали*. Молекула ДНК представляет собой сложную динамическую систему со специфическим распределением внутренних взаимодействий. Она состоит из множества атомов, которые собраны в своеобразную спиральную структуру и имеют большую внутреннюю подвижность.

Спиральную форму имеют и некоторые бактерии – спириллы, менее скрученные и похожие на запятую, спирохеты, сильно закрученные и напоминающие штопор, а также большое количество куколок, раковин и др. (Вилли, 1968, с. 166, 271). Следует отметить, что строение раковин, скелетов, ветвистых растений и способность организмов строить несимметричные молекулы оказали заметное влияние на ход эволюции.

Вторая половина XX в. Главная особенность белков, которая имеет решающее значение для их функционирования, – способность самопроизвольно формировать пространственную структуру, свойственную только данному белку. Это так называемая самоорганизация структуры (Викулин, Мелекесцев, 2007). Сам механизм, реализующий программу синтеза молекулы белка за 1–2 минуты, удивительно изящен. При построении белков живая природа использует только 20 вполне определенных аминокислот, которые получили название канонических. Этот набор универсален. Замена одной аминокислоты в белке может полностью нарушить его функции и привести к гибели организма (Павленко, 2005, с. 709).

Конец XX – начало XXI вв. В «белковой» проблеме еще много неясного (Викулин, Мелекесцев, 2007). Например, все белковые соединения, входящие в состав живого вещества, имеют «левую асимметрию». Что это значит? Когда происходит лабораторный синтез такого соединения, «правые» и «левые» формы всегда присутствуют в одинаковом количестве, так как наращивание молекул путем присоединения атомов и атомных группировок происходит случайным образом. Почему же в «живых» органических соединениях всегда присутствуют только «левые» формы аминокислот и «правые» молекулы сахаров, тогда как их зеркальные изомеры в биосфере полностью отсутствуют? В каком виде белковая молекула получает команду на сворачивание «единственным и неповторимым» образом? С помощью какого поля белковой молекуле передается такой в буквальном смысле слова «живородящий» момент «левой» ориентации? Продолжением вращательных движений какой природы является такой момент?

Ответы на все эти вопросы, возможно, связаны с одним удивительным свойством живой природы, которое заключается в способности строить белки *только* из левых оптических изомеров аминокислот (Викулин, Мелекесцев, 2007).

2007 г. Приведенные выше данные позволяют объединить «механистические» (Д. Бруно – Р. Декарт и их последователи XVI–XX вв.) и философско-естественные (Ф. Энгельс) выводы, естественным образом дополняющие друг друга: жизнь является *вихревой* формой движения *белковой* материи (Викулин, Мелекесцев, 2007).

Суть современных представлений о передаче генетической информации сводится к следующему (Гаряев, 1997; Гобчанский, Ефимов, 2007, с. 10, 11). Гены содержат и вещественную, и волновую составляющие. В процессе жизни и развития организма геном

клетки хранит и выдает информацию *в виде солитонов – пространственно-временных управляющих сигналов вихревого колебательного характера*, структура которых отражает переход от упорядоченного состояния к хаотическому и обратно, а также близка к структуре человеческой речи.

Таким образом, *гену свойствен* двойственный способ передачи информации: на вещественном и волновом уровнях, т. е. *корпускулярно-волновой дуализм*.

Физиологическое и биохимическое действие оптических изомеров часто совершенно различно. Например, белки, синтезированные искусственным путем из правых аминокислот, не усваиваются организмом. Бактерии подвергают брожению лишь один из изомеров, не затрагивая другой. Левый никотин в несколько раз ядовитее правого никотина. Удивительный феномен преимущественной роли только одной из форм оптических изомеров в биологических процессах может иметь фундаментальное значение для выяснения путей зарождения и эволюции жизни на Земле (Физический ..., 1983, с. 497, 498).

В свете этих данных становится очевидно, что при ответе на такие вопросы не обойтись без привлечения физических представлений об *элементарном «живом» («вихревом») моменте*, по сути своеобразном *«спине жизни»*.

Еще микробиолог *Л. Пастер* (1822–1895) – «герой мысли», «человек с всеохватывающим полетом мысли», как говорили о нем современники, – указал, что «асимметричный синтез» может происходить при наличии какого-нибудь природного асимметричного фактора (Шкловский, 1980, с. 182).

Одним из таких асимметричных факторов или движений, которые могли бы способствовать зарождению «молекулы жизни» – белка (Вайнштейн, 1986), может быть *вращение* (Викулин, Мелекесцев, 2007). Имеющиеся геохронологические ряды данных, указывают, по-видимому, на *однократное* возникновение жизни на Земле. В таком случае если предположить, что жизнь на Земле возникла *закономерно*, а не случайно, то либо такое «асимметричное вращение» в момент зарождения жизни должно было быть неким особым вращением, либо механическое вращение оставалось «обычным», но сопровождалось «асимметричным» изменением другого, по сути «вихревого» геофизического поля, например аномальной переполусовкой магнитного поля планеты (Николаев, 1991).

1955 г. *Р.Ф. Фейман* (1918–1988) развил теорию квантовых вихрей в сверхтекучем гелии, показав, что при достаточно больших скоростях жидкий гелий должен быть пронизан квантовыми вихрями (Храмов, 1983, с. 274).

1958 г. Выход в свет знаменитой, ставшей классической книги *Ч. Рихтера* (1900–1985) «Элементарная сейсмология» (Рихтер, 1963), в которой автор, по-видимому, впервые обратил внимание исследователей на возможность направленной миграции очагов землетрясений вдоль Северо-Анатолийского разлома в Турции со скоростью около 200 км в год (≈ 1 см/с) (Быков, 2005). Впоследствии Р.З. Таракановым (Тараканов, 1961), С. Дудой (Duda, 1963), К. Моги (Mogi, 1968) и многими другими исследователями (Викулин, 2001, 2003) эффект миграции очагов землетрясений был подтвержден и доказан на сейсмологическом материале других регионов планеты. Было установлено, что скорости миграции землетрясений расположены в диапазоне примерно восьми порядков: от 1 км/год (10^{-2} см/с) до 10^7 км/год (1 км/с) (Викулин, 2001, 2003). Теория явления миграции землетрясений была дана в конце 90-х гг. прошлого века А.В. Викулиным и А.Г. Иванчиным в рамках волновой ротационной модели (Викулин, 2003; Викулин, Иванчин, 1998). Ими было показано, что миграция очагов землетрясений осуществляется упругоротационными волнами крутильной поляризации, являющимися, по определению А.С. Давыдова, солитонами и экситонами (Давыдов, 1982).

1986 г. Выход в свет монографии Л.А. Маслова, в которой с привлечением большого объема данных детально исследуется геодинамика литосферы тихоокеанского подвижного пояса (Маслов, 1996). В этой работе в соответствии с представлениями о возможности описания кинематики Тихоокеанского пояса в виде вращений и сдвигов и на основании данных о палеонапряжениях и угловых осцилляциях вектора скорости

тихоокеанской плиты показывается, в частности, что в течение последних 30 млн лет тектоническое поле напряжений Тихоокеанского пояса неоднократно (пять раз) пере-страивалось. В результате повороты тихоокеанской плиты вокруг горячей «гавайской» точки в разные стороны составляли 10° , что соответствует амплитуде колебаний границы плиты, равной нескольким (пяти) сотням километров. Выполненный автором анализ движущих механизмов геодинамики показал, что обоснование таких движений, происходящих на *вращающейся* Земле, в рамках непрерывных («обычных», не блоковых) моделей, в принципе, невозможно. По мнению автора, такие поворотные колебательные движения всей тихоокеанской плиты в состоянии дать объяснение эффекту миграции очагов землетрясений вдоль ее окраины.

1991 г. Е. Шемякин с соавторами на основе экспериментального моделирования предположили: дифференциальное вращение внутренних масс планеты может приводить, во-первых, к ее разогреву; во-вторых, к образованию ее магнитного поля.

1995 г. Н. Сигачева с соавторами (МГУ) показали: «спиралевидно-скручивающее движение» может рассматриваться как «механизм самоорганизации геологического пространства» (Хаин, Полетаев, 2007, с. 17).

2003 г. А.В. Викулиным было показано, что региональные сейсмичность и вулканизм (извержения соответствующих групп вулканов) в пределах всего «огненного кольца» Тихого океана взаимосвязаны. На основании этих данных было сформулировано предположение о волновой природе вулканического планетарного процесса (Викулин, 2003).

2005, 2007 гг. Показано (Викулин, Тверитинова, 2007; Тверитинова, Викулин, 2005), что такими же, как и сейсмическими, а по сути солитонными и экситонными решениями в рамках ротационной модели (Викулин, 2003; Викулин, Иванчин, 1998) описываются и движения тектонических плит.

Таким образом, полученные данные позволили сформулировать следующую гипотезу: тектонические волны, волны миграции землетрясений и извержений вулканов являются разными «представлениями» (проявлениями) единого, по сути геодинамического планетарного процесса, протекающего в пределах земной коры и литосферы (Викулин, Тверитинова, 2007).

1959 г. Выход в свет работы М.В. Стоваса (Стовас, 1959). Автор обратил внимание на очевидный факт, согласно которому изменение угловой скорости вращения Земли обуславливает изменение полярного сжатия Земли и приводит к сопряженной деформации всех ее основных параметров. По-видимому, Стовас первый дал количественное объяснение этому факту. Он показал, что при изменении ротационного режима вращения Земли возникают широтные, меридиональные и радиальные напряжения в ее коровом слое, которые и являются причиной особого напряженного состояния в широтных зонах между 30 и 40° в обоих полушариях – зонах перемены знака главных напряжений.

В последующем о важности ротационных движений писали ученые П.С. Воронов, В.Г. Бондарчук, О.И. Слензак, Б.Л. Личков, К.Ф. Тяпкин и многие другие. В настоящее время можно считать общепринятым важность ротационного фактора.

Следует отметить, что исследователям, принимавшим и развивавшим идеи воздействия ротационного фактора на различные геологические процессы, в нашей стране активно противостояли большие ученые, не принимавшие всерьез ротационный фактор. Такое противостояние принимало очень острые дискуссионные формы (Полетаев, 2006), иногда эти формы были не только дискуссионными. В 1950-х и последующих годах в России по ряду научных мировоззрений имела место ситуация, близкая к той, которая напоминала взаимоотношения ньютонианцев и картезианцев в середине XVII в. В результате мы до сих пор только и делаем, что обсуждаем важность ротационного фактора, хотя и очень активно. Как и во времена Декарта – Ньютона, идея важности вращательных и вихревых движений в наше время с большим трудом завоевывает право на существование.

1960 г. Представления о природе и жизни, как это следует из великолепного обзора В.В. Лункевича (1866–1941), охватывающего 2500-летнюю историю биологии начиная

с античных времен, постоянно изменялись и совершенствовались. Основная идея эволюции таких представлений постоянно «колебалась» между двумя «крайними» и главными постулатами – единой и двойственной (материя – божественное происхождение жизни) сущностью природы. Изменялись представления и об эволюции самой жизни. В соответствии с античными представлениями Эмпедокла жизнь возникла до появления Солнца. В соответствии с представлениями профессора Мережковского (1910) живая природа *двойственна, дуалистична* – и по составу, и по свойствам строительного материала, и по происхождению. Первичные *цианистые соединения – предвестники грядущего живого вещества* – появились, как и у Эмпедокла, в беспредельном пространстве мироздания, в вихревом огненно-жидком шаре. Лишь в последнем, четвертом периоде жизни земного шара, когда появился в избытке свободный кислород, настал второй торжественный момент в творчестве живой материи: из материи «мертвой» она явилась в виде микроскопических комочков живого вещества, обладающих способностью двигаться.

Говоря современным языком, первая фаза появления жизни по Эмпедоклу и Мережковскому есть, по существу, и Большой взрыв, в результате которого родилась Вселенная (Викулин, Мелекесцев, 2007).

Жизнь на Земле возникла *менее чем за один миллиард лет* с момента образования планеты. Прошло еще 2,5 млрд лет – и возникли одноклеточные водоросли. Многоклеточные организмы появились 500 млн лет назад. Для осуществления этого события потребовалось 3,5–3,8 млрд лет. Наземные растения и позвоночные возникли быстрее – в палеозойскую эру, т. е. 400 млн лет назад, млекопитающие – в мезозойскую эру, т. е. 200 млн лет назад.

В настоящее время известно около 1,5 млн живущих видов. Считается, что вдвое большее их количество еще не описано. Эти цифры указывают на размеры и сложность строения биосферы (Флинт, 1978, с. 143).

Жизнь и простейшие живые организмы – микробы обладают поистине фантастическими возможностями сохранять свою «жизненную силу». Действительно, они обнаружены в Антарктике, где температура доходит до -80°C , возможно, и до -100°C , в комочках почвы, хранящихся с 1640 г. в крупнейшем ботаническом саду Кью-Гарденс (Лондон), в стенах древних индейских пирамид в Перу, возраст которых составляет 4800 лет, в пластах угля, возраст которых оценен в 300 млн лет, и в образцах соли, которым более 600 млн лет.

Эти данные не исключают гипотезу космического (и божественного, если выйти за рамки понимания науки) происхождения жизни (Викулин, Мелекесцев, 2007).

Современный период

1960 г. – начало XXI в. К середине 50-х гг. благодаря успехам научно-технической революции на вооружение геологов, геофизиков и геохимиков поступили новые приборы, расширившие возможности познания строения и развития земной коры и тектоносферы в целом. Началось интенсивное изучение ложа океанов, что привело к получению принципиально новых данных о строении океанской коры. Геофизики подтвердили существование в верхней мантии ослабленного слоя – астеносферы, открыли явление остаточной намагниченности горных пород (палеомагнетизм), периодической инверсии магнитного поля Земли, линейные магнитные аномалии в океанах.

1961 г. Выход в свет работы геолога А.В. Пейве (1906–1985). В ракурсе обсуждаемых в настоящем обзоре проблем и движений выделим три важных момента этой работы (Пейве, 1961).

Во-первых, автор обосновывает *блоковое строение* земной коры.

Во-вторых, анализируя ее структуру и движение, приходит к новому, фантастическому по тем (да и по нынешним тоже) временам выводу о механизме движения коры – *собственному источнику движения блока*. Принимая внешний по отношению к Земле