

Батыр Каррыев



КАТАСТРОФЫ В ПРИРОДЕ: КЛИМАТ И ПОГОДА

Факты, причины, гипотезы и последствия

Батыр Каррыев
**Катастрофы в природе: климат
и погода. Факты, причины,
гипотезы и последствия**

*http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=43312877
ISBN 9785005013491*

Аннотация

История климата – это история колонизации планеты жизнью, результатом которой стали её современная атмосфера, гидросфера и земная кора. Во все времена климат выступал основным регулятором численности входящих в земную биосферу организмов. Понимание определяющих его состояние факторов является принципиально важным не только для будущего современной цивилизации, но и условий жизни миллиардов людей на ближайшую перспективу.

Содержание

За миллиарды лет до нашей эры	10
Конец ознакомительного фрагмента.	63

Катастрофы в природе: климат и погода Факты, причины, гипотезы и последствия

Батыр Каррыев

© Батыр Каррыев, 2019

ISBN 978-5-0050-1349-1

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Предисловие

«К концу последнего оледенения все ветви этого рода вымерли, за исключением только одного вида – Homo sapiens, т.е. современного человека. Однако последний распространился по всей суше планеты, затем в исторический период освоил поверхность гидросферы и произвёл на Земле такие изменения, что ныне всю ландшафтную оболочку Земли справедливо называют антропогенной». Лев Гумилёв «Этногенез и биосфера Земли», 1989 год.

История климата – это история колонизации планеты

жизнью, результатом которой стали её современная атмосфера, гидросфера и земная кора. Всё живое приспособливается к условиям существования и человек разумный не стал исключением. Во все времена климат выступал основным регулятором численности входящих в земную биосферу организмов. Понимание определяющих его состояние факторов является принципиально важным не только для будущего современной цивилизации, но и условий жизни миллиардов людей на ближайшую перспективу.

Месторазвитием человечества является поверхность планеты Земля, но не все места на ней пригодны для его существования. Во-первых, ледяные поля Антарктиды или острова на Северном полюсе исключают возможность обычной жизни. Во-вторых, покрывающий более 70% земной поверхности Мировой океан не пригоден для сухопутных существ. В-третьих, почти лишённые пресной воды песчаные и каменистые пустыни не обладают достаточными ресурсами для проживания значительных групп людей.

Эти области служат примером существовавших некогда на Земле климатических условий, когда они относились не к отдельным её участкам как сегодня, а охватывали всю её целиком. Поэтому легко представить состояние жизни в те времена, когда климат был не столь благоприятен для человека как сегодня.

К концу XX века развитие наук о Земле привело к пониманию того, что атмосферу, биосферу, гидросферу и лито-

сферу нельзя изучать в отрыве друг от друга и происходящих в Солнечной системе процессов. Особенно явно это проявилось благодаря изучению других планет и мониторингу поверхности Земли с её орбиты.

Оказалось, что понятия «Климат», «Погода» и «Воздух» можно применить не только к Земле, но и к планетам земной группы, имеющим твёрдую поверхность и атмосферу – Венере и Марсу. Они также могут быть применены к обладающим разреженной атмосферой Плутону и Титану – луне Сатурна, которая занимает второе место по размерам среди спутников планет в Солнечной системе. Изучение формирующих их климат механизмов имеет важное значение для понимания изменчивости земного климата.

Современное время хорошо тем, что сведения о происходящих в природе явлениях стали предельно доступны. Цифровые технологии привнесли в изучение планеты детальность, масштабность и оперативность. Стало возможным заглянуть в её самые отдалённые уголки, наблюдать тектонические процессы на морском дне, изучать состояние атмосферы, полярных льдов и ледников на неприступных горных вершинах.

Вкупе с наземными наблюдениями и измерениями они открыли возможность обнаруживать признаки развития опасных атмосферных, геологических, геофизических и гидрологических процессов. Это особенно актуально на современном этапе, когда рост мирового населения и сосредоточение

его большей части в городах, расширение и усложнение критической техногенной инфраструктуры увеличивают риски значительных потерь от превратностей погоды. по сравнению с прошедшими веками их не стало больше, но ощущаться они стали намного острее и не потому что о них в режиме почти реального времени сообщают масс-медиа, а из-за освоения человеком ранее неблагоприятных для жизни территорий и растущей плотности населения на них.

Появляется всё больше данных что повлиявшие на биосферу планету климатические сдвиги частично связаны с импактными событиями в её истории. Такими как столкновения с астероидами, гравитационные перемещения вещества и мегаизвержения вулканов. Они надолго приводили климат в турбулентное состояние и определяли ход эволюции жизни на Земле.

В некотором смысле человечество уподобилось им поскольку многотысячелетнее антропогенное преобразование природной среды оказывает соизмеримое воздействие на биосферу. Примеры этого можно найти во всех частях света – в Азии, Америке, Африке, Европе и Австралии, где первопоселенцы с помощью огня преобразили местную экосистему до неузнаваемости. Хотя обычный подозреваемый в подобных случаях это изменение климата, но сначала овладение огнём, а затем электричеством сделало человека частично ответственным за современное состояние биосферы.

Одним из влияющих на состояние климата планеты фак-

торов стало булимическое истребление природных ресурсов. Благодаря электричеству, электронным коммуникациям и пищевой индустрии города превратились в обеспечивающие рост мирового населения инкубаторы с искусственной средой обитания. Это огромное достижение мировой цивилизации, которую можно одновременно называть городской, цифровой и электрической. Она начинается там, где есть электричество, и заканчивается там, где его нет.

Отображённые на картах и схемах всевозможные данные о состоянии природной среды позволили осознать, что она сопротивляется любому вмешательству со стороны человека. Весь вопрос только в скорости ответной реакции на него и наступлении момента, с которого ресурсы планеты окажутся недостаточными для поддержания городской цивилизации.

Эта книга продолжает серию «Катастрофы в природе» (2014—2017) включающую рассказы о землетрясениях, вулканической деятельности, гравитационных перемещениях вещества, водной стихии и астероидных угрозах. Автором не преследовалась цель дать исчерпывающее объяснение процессов формирования климата и погоды на земном шаре, а попытаться оттенить роль человека в преобразовании окружающей среды, которые тем или иным образом влияют на них. Книга будет интересна всем тем, кто интересуется науками о Земле.

Батыр Каррыев

Доктор физико-математических наук

E-mail: mweb2016@mail.ru

<https://sites.google.com/site/2017sibis/>

За миллиарды лет до нашей эры

«Сделанное Хабблом открытие перевело вопрос о том, как возникла Вселенная, в область компетенции науки». Стивен Хокинг «Краткая история времени», 1987 год.

Окружающий мир наполнен грандиозными движениями вещества вокруг, на поверхности и внутри Земли. Привычные смены дня и ночи, перемещение Солнца и Луны на небосводе ежедневно напоминают об этом. Более того сезонные и суточные изменения температуры земной поверхности подчиняются заданным в момент образования Вселенной законами небесной механики.

Звёздные циклы несопоставимы с периодом жизни на Земле и тем более со временем существования Homo sapiens – человека разумного. Бесчисленные вызовы природы сопровождали становление человечества, многие поколения сменили друг друга, пока уровень научных знаний не достиг общего понимания места Земли на полотне Мироздания. С этого момента получило естественнонаучное объяснение причин возникновения на ней жизни и той роли, которую в этом сыграл климат.

Своим состоянием он обязан Солнцу – звезде, в которой сосредоточенно 99,866% суммарной массы всей Солнечной

системы. Каждую секунду термоядерный процесс превращает четыре миллиона тонн солнечного вещества в чистую энергию, которая в форме электромагнитных волн примерно за восемь минут достигает Землю и становится источником жизни на ней.

Солнечная система образована звездой и вращающимися вокруг неё восьмью планетами с более 63-мя спутниками (на 2018 год), несколькими десятками комет, огромным количеством астероидов и множеством метеороидов. Все космические тела движутся по своим траекториям вокруг Солнца. Четыре ближайшие к нему планеты определены как планеты земной группы. Это Меркурий, Венера, Земля и Марс в основном состоящие из силикатов и металлов. Более удалённые от звезды образования называются газовыми планетами-гигантами. Это Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. В Солнечной системе обнаружены четыре карликовые планеты: Плутон, Эрида, Макемаке, Хаумеа, а в целом их вероятно больше.

Несмотря на очевидное подчинение жизни на планете Солнцу время от времени оно напоминает о себе в виде магнитных бурь и северных сияний, разгадка причин которых найдена менее двухсот лет назад. В 1859 году произошло «Событие Кэррингтона» сильнейшая за всю историю

наблюдений геомагнитная буря на Земле. Её вызвал супершторм (Solar Superstorm) – вспышка на Солнце с мощным корональным выбросом, достигшим Земли через 17 часов 40 минут, а не как обычно через двое-трое суток. Журнал «Scientific American» 16 октября 1859 сообщал: *«Теперь полностью установлена связь между вспышками света на северном полюсе и электромагнитными силами»*.

Энергия длящейся нескольких минут вспышки достигает миллиардов мегатонн тринитротолуола (ТНТ). Благодаря своей атмосфере и магнитосфере Земля избегает их катастрофических последствий, но вбрасываемые Солнцем плазменные облака вызывают геомагнитные бури, а жёсткое ультрафиолетовое и рентгеновское излучение влияет на состояние верхней атмосферы. Считается, что подобные событию Кэррингтона бури возникают на Земле раз в пятьсот лет. Мощные, но более слабые, геомагнитные бури происходили в 1921, 1960 и 1989 годах. Возможны и более мощные, чем в 1859 году геомагнитные бури.

Перемещение в космическом пространстве планет и их спутников вокруг Солнца, как и расстояние до него в основном определяют температурный режим их поверхности. Чем дальше от светила, тем меньше они получают лучистой энергии, которая в зависимости от особенностей вращения вокруг собственной оси и звезды неравномерно распределяется по их поверхности.

В том случае если космическое тело обладает атмосферой

говорят о его климате и погоде. Они определяются многими факторами, но главные из них возникли в процессе формирования Солнечной системы. Это удаление от звезды и мощность её излучения, особенности вращения вокруг неё и своей оси, газового состава и плотности атмосферы.

Атмосфера – это газовая оболочка космического тела, удерживаемая около него гравитацией. Поскольку между атмосферой и космическим пространством нет резкой границы атмосферой считается сфера, в которой газовая среда как единое целое вращается вместе с небесным телом. В Солнечной системе атмосферой кроме Меркурия обладают все планеты земной группы, все газовые гиганты и часть их спутников. Газовый состав атмосферы у них различен так же, как и её основные физические характеристики – давление, температура и плотность.

До появления атмосферы солнечная энергия и оставшееся после образования планеты из протопланетного диска тепло определяли температуру земной поверхности и в обычном понимании у Земли не было климата. Он появился гораздо позже поскольку из-за активного вулканизма и частых столкновений с другими космическими телами вся её поверхность находилась в расплавленном состоянии.

В эту эпоху столкновения с астероидами были довольно

часты, и они образовывали на протоземле глубокие кратеры диаметром в тысячи километров. Когда 4,52 млрд. лет назад она начала остывать с ней столкнулась планета Тея размером почти с Марс (подробнее Б. Каррыев «Катастрофы в природе: Удар из космоса», 2017).

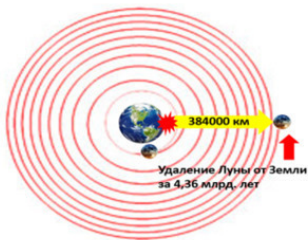
Поскольку удар пришёлся не по центру протоземли, а почти по касательной большая часть вещества Теи и часть земной мантии были выброшены в космос (подробнее «Theory of the Giant Collision», 1984). Со временем это вещество собралось на земной орбите радиусом в шестьдесят тысяч километров в спутник – Луну, которая по спирали начала удаляться от Земли к своему нынешнему положению в 384 тыс. км от неё.

Столкновение с Теей привело к тому, что масса Земли возросла и её гравитационное поле стало способно удерживать вокруг неё атмосферу. Планета получила резкий прирост скорости вращения и начала совершать один оборот за пять часов против нынешних 24-х. Угол наклона её оси к плоскости эклиптики (орбите вращения вокруг Солнца) резко изменился и составил около 23-х градусов. Тем самым заданы условия, благодаря которым на Земле сформировалась биосфера и возникла кислородная атмосфера.

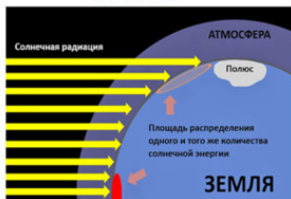
Период обращения Луны вокруг Земли в 27,32 суток совпадает с периодом вращения спутника вокруг своей оси поэтому он всегда повёрнут к Земле одной и той же

стороной. Это произошло в результате гравитационного влияния Земли на Луну, вызывающего приливное трение в лунной оболочке из-за которого её обращение вокруг Земли и вращение вокруг собственной оси синхронизировались. В свою очередь наличие массивного спутника на низкой орбите стабилизирует ось вращения Земли, что оказало решающее влияние на появление на ней жизни, в том числе и разумной. Со временем Луна постепенно отдаляется от Земли, а её вращение замедляется.

Как своеобразный эксцентрик Луна стабилизировала движение Земли на орбите. Без неё за прошедшие миллиарды лет наклон планеты изменился бы на 85 градусов, а ось её вращения оказалась бы на уровне собственной орбиты. В современное время экватор находится под углом в 23,5 градуса к орбите, по которой планета движется вокруг Солнца.



Изменение орбиты Луны



С приближением к полюсам одно и тоже количество солнечной энергии приходится на большую площадь чем на экваторе

Удаление Луны от Земли по спиральной орбите с момента её образования и схема иллюстрирующая разницу количества получаемой энергии земной поверхностью от экватора к полюсам и увеличение слоя атмосферы который приходится преодолеть солнечным лучам.

Подобно тому, как гравитация Луны вызывает морские приливы на Земле, так же земное притяжение вызывает приливное трение на Луне и тем самым замедляет её вращение. Такой же эффект оказывает и сам спутник притормаживая Землю из-за чего каждые сто лет продолжительность земных суток увеличивается на несколько миллисекунд. Если во времена динозавров Земля совершала один оборот вокруг своей оси за 23 часа, то в настоящее время на час больше.

Особенности перемещения системы Земля-Луна вокруг Солнца формируют температурный режим их поверхности. Он является результирующей двух основных процессов – получением солнечного тепла и отдачей его в космос. На Луне освещённая солнечными лучами поверхность быстро нагревается но и попадая в тень стремительно охлаждаться. Из-за этого температура на спутнике может доходить до плюс 123 градусов Цельсия и снижаться до минус 153 градусов.

На ближайших к Земле обладающих атмосферой планетах Венере и Марсе ситуация иная, но хорошо иллюстрирует уникальные условия образовавшиеся на ней. Венера находится ближе к звезде и соответственно получает больше лучистой энергии. Благодаря своей гравитации почти равной земной, она удерживает плотную атмосферу состоящую в основном из углекислого газа и небольшого количества азота. Из-за этого теплообмен планеты с космическим пространством затруднён и возник т.н. парниковый эффект из-за которого температура на её поверхности в среднем составляет плюс 467 градусов Цельсия.

Иная ситуация на Марсе масса которого составляет только 10,7% массы Земли и он не способен удерживать плотную атмосферу. А поскольку планета расположена на большем удалении от Солнца чем Земля то и получает намного меньше его лучистой энергии. В добавок недра Марса остыли и на нём прекратились активные тектонические процессы. Этими обстоятельствами определились климатические

условия Марса. По земным меркам круглый год на нём царит смертельный холод – средняя температура на марсианской поверхности около 63 градусов Цельсия ниже нуля и климат планеты намного суровее, чем в Антарктиде.

Температурный режим на Земле также определяется процессами получения солнечного тепла и отдачей его в основном в форме инфракрасного излучения в космическое пространство. Своей средней температуре плюс 15 градусов Цельсия планета обязана удерживающей тепловую энергию атмосфере, которая помимо азота и кислорода включает в себя водяной пар и парниковые газы – метан и углекислый газ. Хотя её объём составляет всего 5% от объёма планеты, без неё равновесное термическое состояние на земной поверхности наступило бы при температуре около минус 18 градусов Цельсия и на Земле как на Луне и Марсе возникал бы огромный контраст температур.

Хорошо пропуская солнечное излучение водяной пар и парниковые газы эффективно поглощают инфракрасное излучение от земной поверхности. Поэтому их удельное количество в атмосфере влияет на её температурный режим, а с ним и на все остальные метеорологические характеристики атмосферы. Изменение концентрации водяных паров и парниковых газов в ней способно усиливать отдачу тепла в космос или наоборот его удерживать и разогревать планету. При этом основную роль в этом процессе играет водяной пар и гораздо меньшую другие газы – азот, метан и углекис-

лый газ.

Количество получаемой Землёй энергии также зависит от расстояния, которое приходится преодолевать солнечным лучам в космосе, а оно никогда не бывает одинаковым. Из-за того, что планета вращается вокруг звезды по эллиптической орбите, а не по кругу она бывает ближе всего к светилу в начале января – в точке перигелия, когда расстояние между ними достигает около 147 млн. километров. В точке афелия в начале июля Земля наиболее удалена и находится в 152 млн. километрах от Солнца.

По космическим меркам разница между положением Земли относительно своего светила в афелии и перигелии небольшая – менее пяти миллионов километров, но по земным огромна. При длине экватора в сорок тысяч километров она в 125 раз превышает его протяжённость. Это приводит к тому, что в зависимости от удаления планеты от Солнца существенно меняется количество достигающей её поверхности лучистой энергии.

В свою очередь из-за ориентации положения земной поверхности к Солнцу процесс поглощения солнечной энергии и теплообмена с космическим пространством на Земле более сложен чем на космических телах без газовой оболочки. Он получил название Климат, что в переводе с древнегреческого слова «Klima» означает «наклон». Так его назвал более двух тысяч лет назад учёный Гиппарх Никейский, который тем самым хотел показать, что изменяющийся от эква-

тора к полюсам угол падения солнечных лучей формирует температурный режим поверхности планеты.



Гиппарх Никейский, около 190-120 годов до н.э., древнегреческий учёный, выдающийся астроном античности. Он обнаружил предварение равноденствий или астрономическую прецессию, впервые стал использовать в астрономии методы сферической тригонометрии, составил первый в Европе звёздный каталог с точными значениями координат около тысячи звёзд. Гиппарх автор книги «О телах, движущихся вниз под действием их тяжести». В его честь назван лунный кратер, астероид (4000) Hipparchus, телескоп ESA «Hipparcos» и др.

В общем случае Климат это метастабильное физическое состояние земной атмосферы и дневной поверхности за длительный период времени. Как научный термин он употребляется применительно к разным пространственно-временным ситуациям. Для сравнения состояния климата Земли в прошлом и будущем относительно современного. Для разделения крупных участков земной поверхности в зависимости от характеризующих их метеорологических параметров (давление, температура, влажность и их сезонных изменений), состояния покрова дневной поверхности, типа растительности и др. Для характеристики связи физических характеристик атмосферы с географическим ландшафтом и типом подстилающей поверхности (аридный, горный, континентальный, морской – океанический, пустынный, тропический и др.) или характерными для них погодными

ми явлениями.

Поскольку Земля по форме близка к эллипсоиду наклон солнечных лучей к поверхности определяется её положением относительно звезды, вращением вокруг своей оси и широтой местности. Из-за этого земная поверхность не перпендикулярна солнечным лучам, когда количество поглощаемой энергии могло бы быть максимальным. Наиболее близка к этой ситуации экваториальная область и менее – зоны полюсов. Поэтому одно и то же количество солнечной энергии с удалением от экватора распределяется на большую площадь.

Из-за наклона оси вращения Земли к плоскости эклиптики положение обоих полушарий к ней всегда противоположно. Поэтому, когда северное полушарие обращено к Солнцу на нём наступает зимнее время, в то время как на южном – лето. Через шесть месяцев, когда северное полушарие поворачивается к Солнцу на нём наступает лето, а на южном – зима.

Для характеристики поступления и распределения по поверхности планеты солнечного излучения без учёта внутренних климатообразующих факторов используется понятие о солярном или радиационном климате. При его определении в зависимости от широты местности учитываются только астрономические факторы – расстояние и положение поверхности планеты относительно звезды, интенсивность

её излучения, проницаемость для солнечных лучей космического пространства и время года.

Реальные климатические условия в той или иной части земного шара значительно отличаются от радиационного поскольку они зависят от особенностей переноса тепла в атмосфере и гидросфере. Их основной характеристикой является температура воздуха, которая зависит от того, как прогреваемая солнечными лучами земная поверхность передаёт получаемое тепло в атмосферу.

Её неравномерный прогрев приводит к перепадам атмосферного давления, перемещению воздушных масс и возникновению мощных струйных течений в Мировом океане. Из-за этого в каждый момент времени перемещаются огромные массы земного вещества из одних областей в другие. Этот процесс сглаживает разницу температур и тем самым формируют погоду на Земле.

Области высокого и низкого давления непрерывно перемещаются по земной поверхности, создавая движение воздуха в атмосфере. При встрече двух воздушных масс с различными характеристиками воздух не способен свободно перемещаться и между ними образуется пограничная зона – атмосферный фронт. В зонах действия атмосферных фронтов происходит резкое изменение температуры, формируется облачность, выпадают осадки и растёт скорость ветра.

Используются различные подходы к разделению по климатическим условиям поверхности земного шара. Немецкий учёный Владимир Кёппен (Wladimir Peter Köppen, 1846—1940) использовал в качестве индикаторов режим температуры, количество осадков и тип растительного покрова характеризующие климатические условия той или иной местности.

Русский учёный Борис Алисов определял климат как многолетний режим погоды определяемый мощностью солнечной радиации, переносом тепла воздушными массами, физическими свойствами подстилающей поверхности и т. д. Его классификация включает семь типов климатических поясов из которых четыре являются основными, а три переходными.

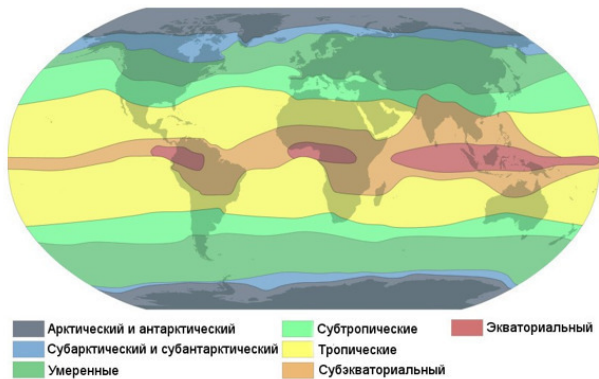


Борис Павлович Алисов, 1891-1972, русский учёный, профессор. Разработал основанную на динамике воздушных масс классификацию климата, выделил четыре основных и три промежуточных климатических пояса. Определял климат как *«многолетний режим погоды»*. Он считал, что каждой местности свойственен свой тип погоды, поскольку их количественные характеристики связаны с солнечной радиацией, переносом и трансформацией воздушных масс и др. Награждён орденом Ленина (1954), заслуженный деятель науки РСФСР (1961).

Для каждой климатической зоны характерен собственный набор метеорологических явлений, физического состояния приземной атмосферы и дневной поверхности. В них погод-

ные условия, т.е. текущее состояние нижних слоёв атмосферы включая такие показатели, как средняя температура, объём осадков, количество солнечных дней и другие характеристики климата значительно отличаются. Они получили наименование климатических поясов, от самых холодных – антарктического и арктического до самого тёплого экваториального.

Несмотря на название очертания климатических поясов не только не совпадают с параллелями, но даже не всегда огибают земной шар. При этом существуют изолированные друг от друга области с одинаковым типом климата. Это произошло из-за сложившейся системы циркуляции вещества в атмосфере и гидросфере. Поэтому помимо географической широты климат той или иной местности зависит от общего распределения суши и вод, высоты над уровнем моря, характера подстилающей поверхности, растительного покрова и рельефа местности.



Климатические пояса Земли в определении Бориса Алисова (1941). Основные из них соответствуют распространению четырёх типов воздушных масс, а наибольший контраст температур у земной поверхности наблюдается между экватором и полюсами.

Хотя погодные условия везде на земном шаре зависят от времени суток и сезонов каждому климатическому поясу присущи свои характерные метеорологические явления. Так, снежные метели в Сибири зимой или пургу в Антарктиде в любое время года нельзя спутать со штормами в тропиках или ураганными ветрами с ливневыми дождями и грозами в Арканзасе. Сюда же можно отнести разницу температуры воздуха и типов подстилающей поверхности между ними.

В период полярной ночи в центральной части Антарктиды морозы достигают 70—80 градусов Цельсия ниже нуля,

тогда как в тропическом поясе средние зимние температуры не опускаются ниже плюс 14 градусов. В центральной полосе России суровые снежные зимы сменяют оттепели и весенние паводки, а влажное лето благоприятно для производства сельскохозяйственной продукции и др. Тогда как в пустынях Саудовской Аравии почти круглый год царит удушливая жара, а в Малайзии и тропических джунглях Амазонки влажный и тёплый климат.

Изменение освещённости Земли солнечными лучами содержит годовую и суточную периодичности. Суточные изменения температуры происходят почти на всех широтах, кроме полярных шапок, где ночи могут длиться около шести месяцев. Перемещение Земли относительно Солнца приводит к сезонным изменениям температуры весной, летом, осенью и зимой которые наиболее контрастно выражены в субтропическом и умеренном климатических поясах.

Относительно экватора на одной и той же широте основные характеристики полярной ночи одинаковы в Северном и Южном полушариях, но различаются по времени её начала и окончания. В Антарктиде оно сдвинуто на шесть месяцев в календарный летний период. Из-за особенности орбиты Земли продолжительность полярной ночи на юге превосходит её продолжительность на севере. На северном полюсе полярная ночь длится с 25 сентября по 17 марта, а на широте 80 гра-

дусов – с 21 октября по 20 февраля.

На фоне векового климата погода на Земле непрерывно изменяется в основном за счёт процессов циркуляции воздуха в атмосфере и теплообмена между сушей и Мировым океаном. В конкретном месте метеоусловия определяются топографией местности, близостью или удалённостью её от крупных водоёмов и её отражательной способностью – альбедо. Погода может меняться в течение суток, часов и даже ежеминутно, тогда как климат устойчив на длительных интервалах времени.



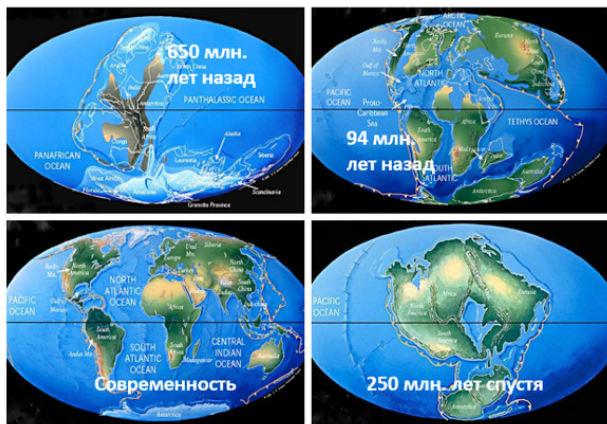
Схема круговорота вещества на Земле. Под воздействием глубинных процессов – эндогенных и внешних – экзо-

генных в гравитационном поле планеты происходит кругооборот её вещества. Осадочные породы опускаются в земные недра, где преобразуются в магму, а затем вновь поднимаются тектоническими процессами на поверхность, где под воздействием ветровой и водной эрозии вновь разрушаются.

В геологическом понимании климат никогда не был постоянным и всегда изменялся вслед за трансформацией земной поверхности, изменением газового состава и плотности атмосферы. Образовывались моря и океаны, возникали и исчезали горы, формировались и распадались материки. Под воздействием конвекционных процессов в мантии, гравитационных и ротационных сил они мигрировали по земной поверхности и объединялись в суперконтиненты, которые в свою очередь распадались на более мелкие фрагменты

Научным термином «Погода» характеризуют совокупность атмосферных явлений и значений метеорологических элементов (давление, температура, влажность, сила и направление ветра, облачность и атмосферные осадки, туманы, метели, грозы и др.). В каждой широтной зоне погода проявляется как отклонение от некоего климатического стандарта и соотносится с текущим состоянием приземной атмосферы – нижней части тропосферы в противоположность климату соотносимого с усреднённым физическим состоянием ат-

мосферы и земной поверхности за вековые интервалы времени. Таким образом в понятии погоды заключается элемент изменчивости и неустойчивости, а в понятии климата элемент постоянства и стабильности если отсчёт времени ведётся по биологическим часам человека.



Геологическая эволюция Земли с Докембрия на который приходится около 88% геологической истории Земли – почти четыре миллиарда лет и до образования суперконтинента Пангея Ульtima через 250 мил. лет от сегодня.

Более одного миллиарда лет назад вся земная поверхность состояла из одной гигантской суши – суперконтинента Родиния окружённого океаном Мировия. Просуществовав более

около трёх миллиардов лет примерно 750 мил. лет назад, он распался на отдельные материки.

Спустя 150 миллионов лет они объединились в новый суперконтинент Паннотия просуществовавшего примерно 60 мил. лет. Предполагается, что масштаб материкового оледенения в его эпоху был наибольшим за всю геологическую историю планеты.

Как и предыдущий суперконтинент Паннотия распалась с образованием крупного континента Гондвана и более мелких – Балтика, Лаврентия и Сибирь. Но уже 335 миллионов лет назад эти материковые образования воссоединились в новый суперконтинент Панагея включавшего в себя на протяжении 160 мил. лет почти всю земную сушу.

Время и гравитация превращают горы в холмистую местность, а долины и равнины в пустыни. Тектоническими силами они вновь трансформируются в горную местность и, так будет до тех пор, пока не иссякнет внутренняя энергия планеты, и она не остынет. Этот процесс идёт с самого начала её образования и расчётное время существования тектонически активной Земли составляет около трёх миллиардов лет от сегодня, за которое её климат много раз поменяется.

Тектоника литосферных плит в общих чертах позволяет оценить состояние земной поверхности в прошлом и будущем. Предполагается, что существует так называемый суперконтинентальный цикл, в котором контин-

нентальные блоки с периодичностью около шестисот миллионов лет проходят фазу суперконтинента, а затем раздробленности. В периоды, когда в приполярных районах находилась материковая суша, на планете наступали оледенения, изменялась циркуляция воздушных масс и морских течений. В то время, когда на обоих полюсах Земли располагались океаны и мелководные эпиконтинентальные моря климат теплый.

Примерно 90% твёрдой поверхности современной Земли образовано восемью крупными литосферными плитами, а остальная часть десятками меньшего размера и множеством мелких. Поскольку процесс трансформации земной поверхности идёт безостановочно с точностью до неизбежности через 200—300 мил. лет её современному устройству наследует новый суперконтинент Последняя Пангея (Пангея Ультима). Пустыни займут 90% его территории, а на северо-западе и юго-востоке суперконтинента возникнут грандиозные горные цепи.

С этим прогнозом пересекается теория об Амазии – будущем континенте, образованном из современных Евразии и Северной Америки. Он станет ядром Последней Пангеи, что полностью изменит глобальный климат и сформирует иные чем сегодня условия жизни на Земле.

Атмосфера. В начальной стадии своего существования земное вещество находилось в расплавленном состоянии.

По мере остывания произошло его гравитационное расслоение. Самые тяжёлые компоненты послужили материалом для железоникелевого ядра планеты, а из более лёгких – гелия и водорода сформировалась первичная атмосфера. В неё также попадало вещество испарившихся при столкновении с Землёй многочисленных космических объектов.

В последующем мощная вулканическая деятельность, появление гидросферы и формирование биосферы привели к современному метастабильному в течение последних пятидесяти миллионов лет состоянию атмосферы. Она образована называемой воздухом смесью газов и примесей в котором азот занимает более 78% объёма, а кислород около 21%. На долю остальных газов и водяных паров приходится около одного процента от общего объёма атмосферы. Концентрация газов и примесей в ней почти постоянна, за исключением водяных паров и углекислого газа.

По мере удаления от земной поверхности меняются газовый состав и физико-химические свойства атмосферы. Существенные изменения начинаются с высот в 11—12 тысяч километров (на экваторе около 18 км) – условной верхней границы прилегающей к земной поверхности тропосферы. Следующий за ней слой до высот в 50 км получил название стратосферы. С высот от 50 до 80—90 км начинается мезосфера. Затем до высот в 800 км расположена термосфера, а выше 500—1000 км – экзосфера, непосредственно контактирующая с космосом.

Через атмосферу Земли происходит обмен материей и энергией с космическим пространством. На протяжении всей истории она пребывала в трёх основных газовых составах. Изначально атмосферу образовали захваченные из межпланетного пространства гелий и водород. Затем вулканическая деятельность добавила в неё аммиак, водяной пар и углекислый газ. Со временем из-за утечки лёгких газов в космическое пространство, физико-химических реакций под действием солнечной радиации и электрических процессов в атмосфере, выделений биосферы и других процессов сформировался её современный состав с меньшим содержанием водорода, но большим азота, кислорода с добавлением углекислого газа и водяных паров.

Тепловой режим атмосферы определяется характером её теплообмена с окружающим космическим пространством, земной поверхностью и перемещениями воздушных масс. В основном солнечная радиация поглощается верхними слоями атмосферы, а нижние получают тепло от земной поверхности. В дневные часы она нагревается, а в ночные, наоборот отдаёт воздуху своё тепло.

Поэтому наиболее контрастно суточные циклы проявляются в приземном слое тропосферы толщиной примерно около трёх километров. В нём тепловой и влагообмен

во многом зависит от подстилающей поверхности которой может быть водная поверхность и суша, горы и равнины, леса и поля и др. Они по-разному поглощают солнечную радиацию и отдают тепло воздуху, испаряют влагу и тем самым формируют мезоклимат в том или ином месте.

На протяжении последних ста миллионов лет содержание углекислого газа в атмосфере неуклонно падало. На этом тренде в отдельные периоды его количество в воздухе было близким к современному, но в другие увеличивалось в 10—15 раз. Эпохи с высоким содержанием атмосферной углекислоты были более тёплыми. Причиной изменения и колебаний содержания углекислого газа в атмосфере становилась вулканическая и тектоническая деятельность, возникновение и развитие биосферы.

Влияние на атмосферный теплообмен водной поверхности и суши неодинаково поскольку отражающая способность первой намного ниже, чем у второй. В периоды нагревания суши воздух над ней теплее, чем над водными пространствами из-за того, что большую часть своего тепла вода передаёт нижележащим глубинным слоям, а меньшая уходит на нагревание воздуха и испарение воды. Затем, накопив в тёплое время года тепло океаны, моря и крупные водоёмы при похолодании отдают его воздуху.

До 35—50% полученного сушией лучистого тепла тратится на нагрев прилегающего к ней слоя атмосферы. В этом процессе важную роль играет её топография, отражательная способность-альбе́до, высота над уровнем моря, тип растительного покрова и сезонное состояние.

Внутри воздушных масс происходит вертикальное перемещение – конвекция, обусловленная нагреванием воздуха на контакте с более нагретой солнечной радиацией поверхностью океана или суши. Перемешивание воздуха приводит к быстрой передаче тепла из одних слоёв атмосферы в другие.

Земная поверхность обладает различной отражающей способностью солнечных лучей – величиной альбе́до. Из-за этого различные её участки по-разному поглощают тепло. Из-за неравномерного нагревания возникают перепады давления в атмосфере приводящие в движение воздушные и водные массы. Большую роль в переносе тепла играют морские течения, так как вода поглощает и накапливает его значительно больше, чем воздух. Из-за этого более сильные отклонения от средних температур наблюдаются на морских побережьях.

В наиболее прогреваемых солнечной радиацией местах нагретый воздух имеет меньшую плотность и поднимается вверх, образуя области пониженного атмосферного давле-

ния. Чем ближе к экватору и дальше от полюсов расположена местность, тем лучше она прогревается. Поэтому в экваториальной части земного шара расположена область постоянно низкого атмосферного давления, а зоны высокого давления приурочены к полярным областям планеты.

Горизонтальные движения воздуха возникают в направлении от области высокого давления к низкому. Это привело к тому, что в нижних слоях атмосферы происходит преобладающее движение воздуха от полюсов к экватору. Из-за вращения Земли на него действует сила Кориолиса отклоняя воздушные массы к западу. В свою очередь в верхних слоях тропосферы образуется обратное движение воздушных масс от экватора к полюсам, которые сила Кориолиса отклоняет к востоку.

Ближе к тридцати градусам северной и южной широты движение становится направленным с запада на восток параллельно экватору. С этих широт воздух опускается вниз к земной поверхности формируя область высокого давления из которой по направлению к экватору и на запад дуют постоянные ветры – пассаты. Из-за силы Кориолиса при приближении к экватору они дуют почти параллельно ему.

Общая циркуляция земной атмосферы – это планетарная система воздушных течений, возникшая из-за неоднородного прогрева поверхности на разных широтах, над материками и Мировым океаном. Ими опреде-

лён глобальный перенос тепла и влаги в тропосфере пассатами, муссонами и воздушными течениями, связанными с циклонами и антициклонами.

Воздушные течения верхних слоёв тропосферы от экватора к тропикам называются антипассатами. Они вместе с пассатами образуют непрерывный круговорот воздуха между экватором и тропиками. Между пассатами Северного и Южного полушарий сформировалась внутритропическая зона конвергенции. В течение года она смещается от экватора в более нагретое летнее полушарие. Из-за этого в некоторых местах, особенно в бассейне Индийского океана, где основное направление переноса воздуха зимой с запада на восток, летом изменяется на противоположное.

Из-за перепадов давления и вращения планеты вокруг своей оси её воздух вовлечён в непрерывный процесс атмосферной циркуляции. В основном между четырьмя основными широтными поясами атмосферного давления, образование которых является причиной как приземного, так и высотного распределения ветров на планете.

Циклоническая деятельность связывает зону тропической циркуляции с циркуляцией в умеренных широтах и между ними происходит обмен тёплым и холодным воздухом. Тем самым происходит перенос тепла из низких широт в высокие, а холода из высоких широт в низкие, что формирует термический режим Земли. Циркуляция атмосферы

ры непрерывно изменяется, как из-за сезонных изменений в распределении тепла на земной поверхности и в атмосфере, так и из-за образования и перемещения в атмосфере циклонов и антициклонов.

Гидросфера – это водные ресурсы Земли, которые подразделяют на Мировой океан, континентальные поверхностные и подземные воды. Поскольку первичная земная кора возникла из остывающего мантийного расплава и состояла из базальтового слоя температура земной поверхности составляла более ста градусов по Цельсию и изначально вода находилась в парообразном состоянии. В процессе остывания Земли конденсация паров в атмосфере привела к появлению у неё первичной водной оболочки – океана Мировия.

Несмотря на то, что составляющие воду водород и кислород являются самыми распространёнными веществами в космосе вопрос появления её на Земле остаётся предметом научных дискуссий. Выдвинуты две основные гипотезы. По первой вода внеземного происхождения и занесена на планету кометами или содержащими воду астероидами. За миллиарды лет они могли занести на неё примерно половину всей составляющей Мировой океан воды – около 700 млрд. мегатонн. По второй, основная часть воды земного происхождения и изначально она имелась в составе протопланетного диска, из которого сформировалась Земля.

Первоокеан возник в результате разогрева водосодержащих минералов и горных пород в конце периода формирования Земли как планеты (подробнее Б. Каррыев «Катастрофы в природе: Стихия воды», 2017). Его вода заполнила впадины и низины на земной поверхности. Из 4,5 млрд. лет существования Земли Мировой океан существует примерно 3,8—4,2 млрд., а современным океанам и морям не больше двухсот миллионов лет.

Мировой океан это непрерывная, но не сплошная водная оболочка Земли, окружающая материки и острова. Континенты и большие архипелаги разделяют его на пять частей: Атлантический, Индийский, Северный Ледовитый, Тихий и Южный Ледовитый (Антарктический) океаны. В Атлантическом океане насчитывается 16 морей, в Индийском и Северном Ледовитом по 11, а в Тихом океане их самое большое количество – 25. Всего насчитывается 63 моря, не считая Аральского, Галилейского (озеро Кинерет в Израиле), Каспийского и Мёртвого морей, которые из-за больших размеров по традиции именуются морями.

До 71% земной поверхности покрыты водной оболочкой. На неё приходится 96,6% всей воды, составляющей примерно 1338,5 мил. кубокилометров. Большая часть водных

ресурсов на планете – это солёная вода морей и океанов, а меньшая это пресная вода озёр, рек и ледников, подземных вод и водяной пар в атмосфере.

Спутниковые измерения топографии Мирового океана позволили расширить представления о циркуляции его вод и влиянии на климат Земли. Многолетние наблюдения указывают на повышение уровня Мирового океана примерно на три миллиметра за год, происходящего с разным ускорением в разные периоды времени. Тем не менее оценки уровня Мирового океана из-за влияющих на его состояние многочисленных факторов не отличаются достаточной для практических действий точностью.

Начиная с XVIII века выдвигались различные предположения о том, какие факторы влияют на уровень воды в морях и океанах. В середине прошлого столетия была установлена несомненная связь уровня Мирового океана с количеством льда и снега в полярных областях земного шара. Чем больше замороженной воды скапливается там, тем ниже уровень Мирового океана. В периоды потепления земного климата площадь ледяного покрова сокращается и уровень воды в Мировом океане достигает максимума. Такое уже не раз происходило в геологической истории планеты, определяя характер эволюции жизни на ней.



Реконструкция изменения уровня Мирового океана относительно современного (пунктирная голубая линия) за последние 550 миллионов лет (красная кривая по Hallam, etc., 1983; голубая – по Naq, etc., 1987; Ross&Ross, 1987; Ross&Ross, 1988). Имеющиеся данные дают только общее представление о происходивших на Земле геодинамических процессах, состоянии её атмосферы и гидросферы и чем дальше в прошлое, тем менее они точны.

Современный химический состав океанических вод формировался во взаимодействии с горными породами на протяжении многих миллионов лет. На их состав влияла и влияет зародившаяся около 3,5 млрд. лет назад в Мировом океане жизнь.

Поскольку жидкая вода хороший растворитель в ней содержатся в той или иной пропорции различные вещества.

Из-за этого большая часть земной воды солёная, т.е. такая в которой содержание солей превышает 0,1%. Её важнейшим свойством является высокая удельная теплоёмкость, позволяющая не только поглощать солнечное тепло, но и относительно долго его сохранять.

По сравнению с минералами у воды более высокая скрытая теплота испарения и плавления. Большинство из них при плавлении расширяется, становясь на единицу объёма легче, а при затвердении сжимается. Вода ведёт себя иначе и если заморозить кубометр воды, то объём полученного льда увеличится на 9%, что позволяет айсбергам плавать на поверхности жидкой воды.

В каждом литре морской воды в среднем содержится около 35 граммов различных веществ, и она замерзает при отрицательной температуре, но аккумулированная водой в летний период тепловая энергия не позволяет полностью промёрзнуть морям и океанам. С другой стороны, для испарения даже небольшого объёма воды необходимо значительное количество тепла – примерно в пять раз больше, чем для её закипания и это позволяет не пересыхать летом даже небольшим водоёмам и речкам.

Треть всего баланса внешнего теплооборота планеты расходуется на фазовые превращения льда. Затраты тепла на ежегодное таяние накопленного за год льда и снега составляют около 0,2% от всего потока солнечной радиации поглощаемой земной поверхностью. При этом затраты тепла Ми-

ровым океаном на таяние айсбергов и разрушение ледяных образований соразмерны выносимым в него теплом всеми реками на планете.

Физико-химические свойства воды при поглощении и отдаче тепла, наряду с поверхностным натяжением и диффузией, запустили миллиарды лет назад механизм глобального кругооборота воды на Земле. Он получил название гидрологического цикла состоящего из испарения воды, переноса её паров воздушными течениями – адвекции, их конденсации в атмосфере с последующим выпадением осадков и их гравитационным переносом реками в пониженные участки рельефа.

Под воздействием солнечной радиации с земной поверхности атмосферные осадки частично испаряются, частично просачиваются под неё – процесс инфильтрации, где образуют подземные воды, которые затем вновь поднимаются к поверхности. Основной объём испарений приходится на Мировой океан и намного меньший на сушу. Благодаря тепловой инерции водной массы крупные водоёмы смягчают климат прилегающих районов, и уменьшают диапазон годовых и сезонных колебаний метеорологических элементов атмосферы.

Высокая теплоёмкость и теплопроводность вод Мирового океана значительно ослабляет колебания температуры из-за изменений мощности солнечной радиации

в течение года. В связи с этим в средних и высоких широтах температура воздуха над его водами летом заметно ниже, чем над континентами, а зимой выше.

Накопив за лето тепло океаны и моря зимой согревают атмосферу, а океанические течения переносят полученное в тропических широтах тепло на север смягчая климат северных широт и тем самым распределяют тепло и холод на планете. На направление течений в Мировом океане оказывает влияние вызванная вращением Земли сила Кориолиса. В Северном полушарии она отклоняет течения вправо, а в Южном – влево.

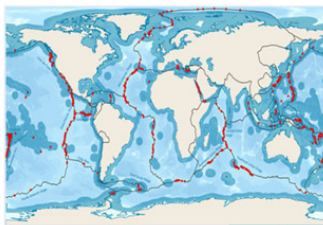
С высотой и оказываясь в зонах пониженных температур водяной пар охлаждается и неспособен пребывать в газообразном состоянии. Его конденсат образует облака, из которых большая часть атмосферной влаги выпадает на земную поверхность в виде града, дождя или снега. Выпавший за период в три тысячи лет объём атмосферных осадков эквивалентен всей воде в Мировом океане.

Из-за разности температур и плотности воды в Мировом океане образовалась устойчивая система океанических течений – термохалинная циркуляция. Её часто называют океаническим конвейером (Ocean conveyor belt). Течения в поверхностном слое перемещают тёплые водные массы из экваториальной части Атлантического океана к северу. По пути охлаждаясь они увеличивают плотность и опускаются ко

дну, формируя т.н. североатлантическую глубинную водную массу.

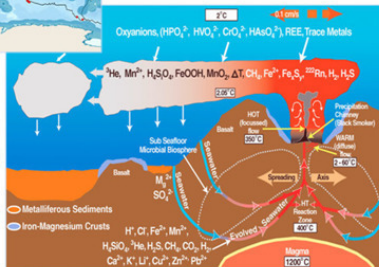
Затем остывшие воды на глубине перемещаются в противоположную сторону направления движения поверхностных тёплых течений. Таким образом, в Мировом океане происходит постоянное перемешивание тёплых и холодных вод, которое является одним из формирующих климат планеты факторов. В свою очередь сезонные изменения в распределении тепла и ветрового воздействия влияют на циркуляцию в океане, а она на высоту морской поверхности.

Тепловая энергия поступает в Мировой океан также из земных недр. Его дно находится в непрерывной тектонической трансформации. Когда литосферные плиты раздвигаются, между ними образуется рифтовая область – крупные линейные впадины в областях спрединга там, где происходит расширение океанической коры. Здесь через разломы на дно океана поступает базальтовый расплав и формируется новая океаническая кора. Тектонический конвейер пододвигает её под окраины континентов – в области субдукции, где она, охлаждаясь, погружается в мантию, рождая вулканы и вызывая мощные землетрясения.



Расположение
обнаруженных Чёрных
курильщиков

Схема образования
Чёрных курильщиков на
океаническом дне



Расположение источников гидротермального тепла в Мировом океана и схема формирования гидротерм на его дне.

Под срединными хребтами земная мантия подходит наиболее близко к поверхности, морская вода по трещинам глубоко проникает в океаническую кору и нагревается. Внутреннее давление перегретой воды приводит к выбросу высокоминерализованных струй из трещин над магматическими камерами. Вокруг геотермальных жерл формируются образования в виде башен высотой в десятки метров.

В 1949 году в Красном море были обнаружены выбросы аномально горячих рассолов. В 1960-х годах был предложен механизм, в котором им отводилась основная

роль в образовании рудных гнезд. Но только в 1977 году во время погружения батискафа «DSV-2 Alvin» удалось визуально наблюдать на морском дне выбросы перегретой воды возле Галапагосских островов. На глубине нескольких тысяч метров были обнаружены гидротермы с фонтанами перегретой до 350—400 градусов Цельсия воды. За тёмный цвет выделений их прозвали Чёрными курильщиками.

Подводная вулканическая деятельность оказывает мощное влияние на состояние природной среды планеты. Она реализуется в гидротермальных отложениях, формировании теплового баланса и течений океанов, через их газообмен с атмосферой. Жизнь в океанических водах от которой зависит объём поглощаемых океаном парниковых газов также поддерживается подводной магматической деятельностью.

Обычно гидротермальные жерла располагаются около активных вулканических образований, Там, где формируется новая земная кора- на окраинах литосферных плит и в горячих точках. Они служат источниками высокоминерализованной воды, выбрасываемой из земных глубин под давлением в сотни атмосфер. Суммарный вклад в тепловой баланс планеты подводных гидротермальных источников составляет около двадцати процентов от всего выделяемого геотермального тепла.

Единая система срединно-океанических хребтов прохо-

дит через весь Атлантический океан, продолжается в Индийском, а затем Тихом океане. Хребты протянулись более чем на шестьдесят тысяч километров, и рассечены в центральной части продольными впадинами – рифтами. Это самые молодые участки земной коры и зоны, где формируются мощные океанические течения.

Мировой океан неоднороден по основным характеристикам – глубине, температуре и солёности как в плане, так и глубинам. Это приводит к перемещениям огромных водных масс и возникновению эффекта Эль-Ниньо в Тихом океане, когда поверхностные воды в центральной и восточной его части становятся значительно более тёплыми, чем обычно. Возникающие здесь тепловые аномалии влияют на погоду на всём земном шаре, сопровождаются наводнениями, тайфунами, ураганами и др.

Истолкование природной стихии испокон веков сочеталось с мистикой и религиозным мировоззрением потому, что так проще оправдывать беспомощность перед ней. Так было в прошлом и зачастую происходит сейчас, когда научные истины не всегда остаются таковыми в глазах многих людей, а возможность получения готовых ответов из Интернет снизила болевой порог непонимания их сути. Тем не менее, законы мироздания неизменны и не зависят от способности людей осознавать и использовать их себе во благо или вред.

Мы не верим – Мы боимся!

«Очень давно один воин научился убивать драконов,

которые считались плохими животными. И воин пошёл убивать их. Он обошёл весь Китай, и убил всех драконов. Пришёл он к своему императору с вопросом: «Где ещё есть драконы? Они плохие, их всех надо убить». И император ответил: «Теперь, драконы существуют только в тебе. Убей их». Китайская притча.

Современное представление о климате и погоде основано на достижениях европейской научной мысли. Однако понимание об их изменчивости от места к месту на планете и во времени пришло не сразу. Оно появилось, когда люди смогли выходить за пределы своего ареала обитания. Оказалось, что за пределами Ойкумены погода и климат могли быть иными чем тот к которому они привыкли.

Изобретение способов передвижения по суше, рекам и морям многократно расширили жизненное пространство людей, а вместе с этим и их представление о погоде на планете. Развитие мореходства и дальние путешествия в период великих географических открытий XV века, когда были проторены морские маршруты в Африку, Америку, Азию и Океанию открыли новый мир полный загадочных природных явлений.

Проникновение в суть вещей необходимое и увлекательное занятие человека. Оно начиналось с именуемого географией землеописания. Географические исследования

позволили получить представление о земной поверхности, поставили вопросы о внутреннем устройстве планеты, её климате и многие другие. Открытие фундаментальных физических законов также стало результатом попыток объяснения явлений природы. Желание не зависеть от превратностей погоды привело к изучению научными методами формирующих её факторов без религиозной и сакральной подоплёки. Результатом стало понимание что климат может изменяться не только от места к месту на планете, но в прошлом он значительно отличался от современного и будет иным в будущем.

Эволюция наделила человека, как и большинство высших организмов, шестью органами внешних ощущений – зрением, слухом, обонянием, осязанием, вкусом и восприятием своего положения в пространстве. Всего этого хватало для первобытной жизни, но стало недостаточно по мере укрупнения общин и всё большей социализации людей. Главным средством выживания стало развитие аналитических способностей человека позволивших накапливать и обобщать знания об окружающем мире.

До их появления ареал обитания, а затем и вся планета представлялись человеку центром Мироздания. В нём Земля была неподвижна, а по небосклону перемещалось облака, Луна, Солнце и звёзды. В течение тысячелетий раз-

личие между воздушной оболочкой Земли и космическим пространством не осознавалось. А поскольку смена дня и ночи, времён года сопровождается изменением положения на небосклоне звёзд, Луны и Солнца считалось что все земные события зависят от тех или иных небесных явлений

Людей издавна занимали вопросы почему моря и океаны не выходят из берегов, хотя реки непрерывно несут в них огромные массы воды. Откуда берётся подающая с неба или бьющая из-под земли вода и многие другие. В зависимости от представлений о природе в тот или иной период времени ответы давались разные.

Собственно, первые суждения о форме Земли проистекали из практического опыта – она должна быть плоской иначе бы с неё стекла вода. Тем не менее, как отметил американский учёный Адольф Оппенгейм (Adolf Leo Oppenheim) полностью представить жизнь людей в те времена и тем более причины по которым в их жизнь входили те или иные суеверия, обычаи, традиции и понятия оставаясь в рамках суждений современной культуры практически невозможно.

К временам античности и средневековья относится стремление построить завершённую картину мира в которой наряду с воздухом, землёй и огнём воде отводилась основная роль. Желание получать простые ответы на сложные вопросы чаще всего основывалось на умозрительных рассуждениях о причинах волнения морей и океанов, погоде и выпадения атмосферных осадков, ураганов и штормов.

Мир, в котором жили предки современного человека таил в себе всевозможные угрозы их существованию и Людям было свойственно их одушевлять, поскольку то что нельзя одушевить, не могло быть ни добром, ни злом. Они верили, что тем или иным способом действие стихии можно направить в выгодную для человека сторону.

Суеверия и вера что заговорами, молитвами и подношениями можно её добиться благоприятной погоды – дождя при засухе или его прекращения при наводнениях сопровождают всю историю человечества. Законы выживания требовали не понимания сути природных явлений, а признания существования скрытой стороны реальности, которую следовало бояться дабы избежать болезней, голода и смерти, а следовательно время от времени ублажать.

В концентрированном виде эта сторона первобытного сознания выражена эскимосским шаманом Ауа: *«Мы не верим, мы боимся... Все наши обычаи исходят от жизни и направлены к ней. Мы не объясняем ничего, мы не верим ни во что... Мы боимся духа Земли, который вызывает Непогоду и заставляет нас с боем вырывать нашу пищу у моря и земли. Мы боимся Сила. Мы боимся нужды и голода в холодных жилищах из снега... Мы боимся Таканагапсалук, великой женицины, пребывающей на дне моря и повелевающей морскими животными. Мы боимся болезни, которую постоянно встречаем вокруг себя. Не смерти боимся мы, а страдания. Мы боимся коварных духов жизни, воздуха, моря, зем-*

ли, которые могут помочь злым шаманам причинить вред людям. Мы боимся духов мёртвых, как и духов убитых нами животных. Вот почему и для чего унаследовали мы от отцов все древние правила жизни, основанные на опыте и мудрости поколений... Мы боимся всех невидимых вещей, которые нас окружают» (Леви-Брюль Л. «Сверхъестественное в первобытном мышлении», 1994).

Жить с необъяснимым довольно затруднительно даже в XXI веке, но в полном угроз древнем мире необходимость заботиться о своём благополучии заставляла людей запоминать и обобщать признаки наступления хорошей погоды или ненастья. Они получили название народных примет, которые передавались из поколения в поколение начиная с охотников собирателей до земледельцев Древнего Египта и Месопотамии.

Примет было много. От поведения животных до положения Луны и звёзд на небосклоне. Некоторые из них были полезны поскольку основывались на наблюдениях за природой и оправдывались на практике. Они становились необходимым условием существования и со временем превращались в суеверия, обычаи и традиции. Отклонение от них со стороны невидимых сил подвергало людей опасности.

С древнейших времён люди поклонялись Солнцу определявшего условия их жизни. Без солнечных лучей не росли злаки, они обогревали, а утренний свет разрывал ночную тьму и вселял надежду. Солнце отвечало за погоду и смену

сезонов года, похолодания и потепления. С ним связывалось пробуждение природы от зимней спячки.

В шумеро-аккадской мифологии бог солнца Шамаш был одним из самых почитаемых. В древнеегипетской религии солнечных божеств имелось много – это Амон, Ра, Хор (Гор) и катящий по небу Солнце бог-скарабей Хепри. Разнообразие местных египетских божеств со временем трансформировалось в пантеон общих верховных богов Египта регламентирующих все жизненные ситуации от рождения человека до его погребения после смерти.



Солнечная повозка из Трундхольма (остров Зеландия, XVIII – XVII вв. до н.э.) и изображение бога Солнца – Ра, верховного божества в древнеегипетской религии (реконструкция).

Их было не меньше в греческой мифологии, где Гелиос – бог Солнца был сыном титанов Гипериона и Тейи, братом богини Луны – Селены и утренней зари – Эос. Считается, что некоторые из богов Древнего Египта нашли продолжение в греческих богах Олимпа. Хор в образе Аполлона, творец мира Пта – Гефеста и других, примерно так, как последний уже в древнеримской мифологии нашёл продолжение в образе Вулкана.

Сегодня они уже не пользуются прежним уважением, их святилища покрыты речным илом и песком, а вера во всемогущество богов низложена. Собственно, это произошло со многими другими религиозными идолами и созданными в их честь культовыми сооружениями во всех частях света.

предки славян наступление весеннего равноденствия, когда Солнце восходит точно на востоке и заходит на западе, находясь ровно 12 часов над горизонтом и 12 часов под ним отмечали праздник Комоедицы – предшественницу современной Масленицы. Люди верили, что Ярило-Солнце вступало в свои права и начинается новый годовой цикл. С этого момента зима сменяется весной и начинаются сельскохозяйственные работы.

В Индии праздник весеннего равноденствия назывался Холи – бенгальский новый год и дошёл до наших дней в форме Фестиваля красок. В нём много оставшихся от первобытных оргий в честь божеств и сил плодородия традиций. В Японии равноденствие ознаменуется цветением сакуры

и носит название буддийского праздника Сьюбун-но хи – прославления природы и проявления любви к живым существам.

У германских и кельтских этносов равноденствие означало, что весна полностью вступила в свои права и пора начинать засеивать земледельческие культуры. В этот день, как сейчас на христианскую Пасху, они красили яйца и выпекали сладкие булочки отдавая дань уважения древнегерманскому божеству Остаре ответственной за приход весны и пробуждение природы.

«Мы, немцы, и по сей день зовём апрель ostermonat; ôstarmânoth встречается ещё у Эйнхарда. Великий христианский праздник, который обычно празднуется в апреле или конце марта, называется в старейших древневерхненемецких текстах ôstarâ... Должно быть, в языческой религии имя Остара, как и англосаксонское Эостра, принадлежало великому божеству, почитание которого было столь сильно, что христианские проповедники смирились с этим именем и назвали им одно из своих главных торжеств. У всех соседних народов этот праздник носит имя, производное от греческого pascha; даже Ульфилла пишет paska, не áustrô, хотя он мог знать это слово». Якоб Гримм «Немецкая мифология», 1835 год.

У иранских и тюркских этносов весеннее равноденствие отмечалось как начало прихода весны и сезон оживания

природы. В священной книге зороастрийцев «Авеста», старейшем памятнике древнеиранской литературы, оно упоминается как празднование Навруза. Согласно изложенному в ней учению люди должны отмечать наступление весны как праздник появления жизни на Земле, зародившейся в шести формах: Небо, Вода, Земля, Растения, Животные и Человек.

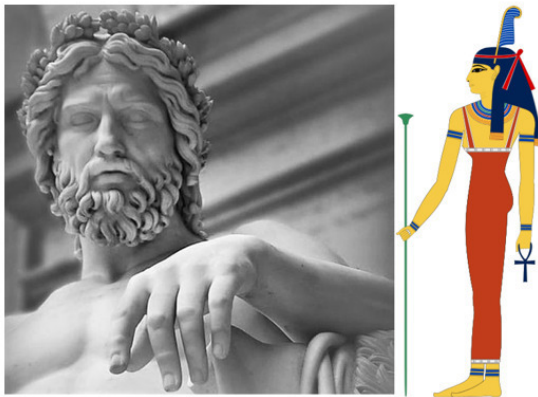
Что думали люди о Солнце, небе и природной стихии известно из мифов, легенд и поверий. Первобытные представления о них отразились в современных культурных и религиозных традициях. На всех континентах можно обнаружить схожие обряды поклонения воде и погоде. Также, как и широко распространённое верование, что ими управляют некие хранители способные помогать или навредить человеку.

«У большинства тюркоязычных народов, в том числе и у азербайджанского народа в доисламских верованиях широко распространялся культ Солнца. Огонь был символом Солнца на Земле, а пламя огня являлось посредником между Богом Улькеном и людьми. В праздник Новруз хонча украшенная в честь Солнца также отражала эту веру. Отмечается Новруз байрам 20-21-22 марта ежегодно, с момента наступления весеннего равноденствия». Аудин Метмедов «Культ Солнца в доисламской системе верований Азербайджанского народа», 2016 год.

Всё изменилось, когда нагромождение страхов перед необъяснимым начало использоваться в религиозных обря-

дах и астрологических предсказаниях. За тысячи лет до нашей эры субъективные суждения пришли на смену первобытному опыту выживания в дикой природе и стали элементами культуры ранних цивилизаций Египта и Междуречья. Со временем они оформились в систему религиозных суждений о Мироздании, в котором сверхъестественные существа управляли стихией и судьбами людей.

Становление цивилизаций и оформление религиозных культов шли рука об руку. Вера в богов помогала объединять не знакомых друг с другом разрозненных людей. Она принуждала их к сотрудничеству в решении важных для социума задач и содействовала их большей социализации. Отклонение от доминирующего верования грозило всевозможными бедами поскольку боги древности были жестоки, злопамятны и коварны. Они сурово наказывали людей за малейшую провинность или неподчинению их наместникам на Земле.



Вершители судеб людей – бог Зевс из древнегреческой мифологии и богиня Маат в древнеегипетской религии (реконструкция).

Из Ветхого завета известно, что бог иудеев Яхве (Иегова) регулярно практиковал массовые истребления грешников. За разврат и беззаконие дождём из огня и серы он уничтожил жителей Содома и Гоморры, а за неверие и злодеяния истребил Всемирным потопом всех людей на Земле. Благодаря своему благочестию спасся только Ной с домочадцами, получивший сверху инструкцию по спасению от потопу.

«И сказал Бог Ною: конец всякой плоти пришёл пред лице Моё, ибо Земля наполнилась от них злодеяниями; и вот, Я истреблю их с Земли. Сделай себе ковчег из дерева гофер; отделения

сделай в ковчеге и осмоли его смолою внутри и снаружи. И сделай его так: длина ковчега триста локтей; ширина его пятьдесят локтей, а высота его тридцать локтей. И сделай отверстие в ковчеге, и в локоть сведи его вверху, и дверь в ковчег сделай с боку его; устрой в нем нижнее, второе и третье жилье. И вот, Я наведу на Землю потоп водный, чтоб истребить всякую плоть, в которой есть дух жизни, под небесами; всё, что есть на Земле, лишится жизни. Но с тобою Я поставлю завет Мой, и войдёшь в ковчег ты, и сыновья твои, и жена твоя, и жены сынов твоих с тобою...».
«Бытие» (Первая книга Моисеева), VI – V века до нашей эры.

Примерно в 2800 году до нашей эры у египетского верховного бога Ра-Солнца появилась дочь Маат (Правда) – богиня истины, миропорядка и справедливости. Она руководила звёздами, временами года, восходами и закатами Солнца, определяла правила, которыми руководствовались жители Египта в тех или иных жизненных ситуациях.

Это был один из первых примеров использования страха перед стихией для воспитания и контроля поступков людей. С этого момента боги становятся сверхъестественным надзорным органом за их жизнью в ранних цивилизациях Ближнего Востока, Евразии, Китая и Индии. В более поздних изложениях назидательная роль природных катаклизмов оформляется в форме эсхатологического постулата

о Конце Света в монотеизме – единобожии.

Стихийным бедствиям во всех религиях отводится воспитательная и назидательная роль. С древнейших времён вплоть до катастрофического землетрясения в Лиссабоне 1755 года в они служили маркёром в системе наказаний за неправедную жизнь. «Воспитательную» роль природных катаклизмов признавал английский протестантский проповедник и основатель методизма XVII века Джон Уэсли (John Wesley): «Землетрясение – это наиболее впечатляющее проявление божьей кары, оставляющее глубокий след в памяти очевидцев».

В 1755 году мощное землетрясение произошло в День Всех Святых когда церкви Лиссабона проводили службы и по времени оно совпало с первой мессой. Землетрясение ощущалась на территории площадью около двух миллионов квадратных километров, в Северной Африке, в Фесе и Мекнесе (Марокко). Во многих городах Западной Европы сами зазвонили колокола. Из 275 тысяч человек, населявших Лиссабон, погибло около 90 тыс. В близлежащих городах до восьми тысяч. Только в испанском городе Аямонт и окрестностях от цунами погибло около двух тысяч человек. Ещё десять тысяч погибло на средиземноморском побережье Марокко в попавшей под оползень деревне. В Лиссабоне из двадцати тысяч духовных лиц в живых осталась только половина. Грандиозные мас-

штабы трагедии вызвали много рассуждений о личной, и о коллективной судьбе, а некоторых заставили людей усомниться в своей вере.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.